江都区大桥镇防震线（Y158）益心闸南侧至345国道段大中修工程

（全长1.137公里）

施 工 图 设 计

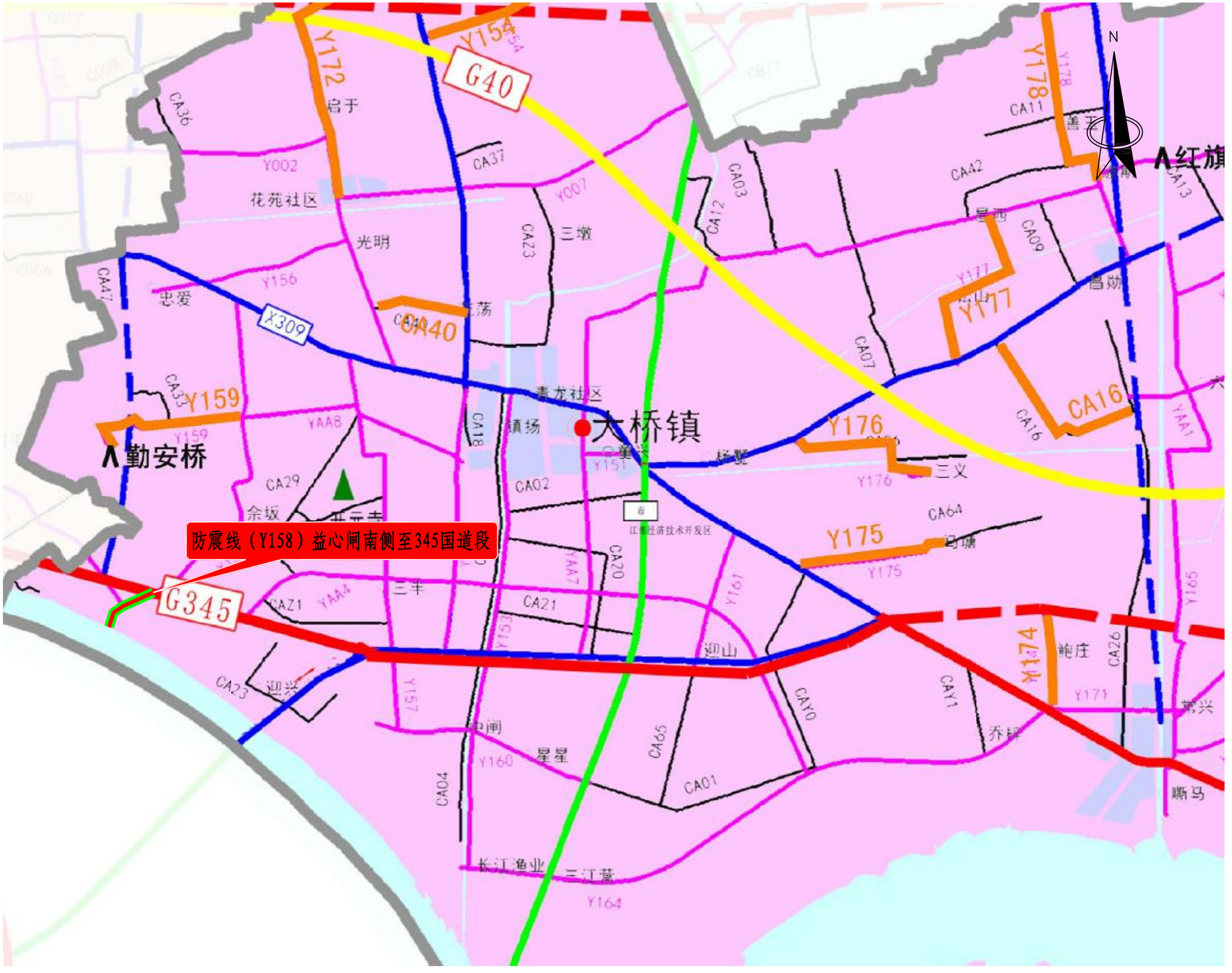
爱建信达工程咨询有限公司

二〇二六年五月

总　目　录

序号	图表名称	图表号	页数	备注
1	项目地理位置图	S-01	1	
2	设计说明	S-02	34	
3	安全设施工程数量汇总表	S-03	1	
4	安全设施平面布置图	S-04	4	
5	安全设施标准横断面图	S-05	1	
6	标志设置一览表	S-06	1	
7	标志版面设计图	S-07	1	
8	标志结构设计图	S-08	3	
9	护栏设置一览表	S-09	1	
10	一（C）级护栏设计结构图	S-10	11	
11	道口标柱设置一览表	S-11	1	
12	道口标柱一般构造图	S-12	1	
13	里程碑一般构造图	S-13	1	
14	百米桩一般构造图	S-14	1	
15	标线一般布置图	S-15	2	
16	老路利用、维修、拆除一览表	S-16	1	
17	路基标准横断面图	S-17	1	
18	路基一般设计图	S-18	2	
19	耕地填前夯(压)实数量表	S-19	1	
20	挖淤泥排水工程数量表	S-20	1	
21	路槽开挖工程数量表	S-21	1	
22	低剂量石灰土处理工程数量表	S-22	1	
23	路基防护工程数量表	S-23	1	
24	路基防护工程设计图	S-24	2	
25	路面工程数量表	S-25	1	
26	路面结构设计图	S-26	2	
27	水泥混凝土板块钢筋构造图	S-27	2	
28	路基路面搭接设计图	S-28	1	
29	路基路面排水工程数量表	S-29	1	

序号	图表名称	图表号	页数	备注
30	路基路面排水工程设计图	S-30	3	
31	圆管涵工程数量表	S-31	1	
32	圆管涵一般布置图	S-32	1	
33	圆管涵管节钢筋构造图	S-33	2	
34	圆管涵接头缝、沉降缝处理	S-34	1	
35	其他工程数量表	S-35	1	
36	泵站设计图	S-36	1	
37	出水池设计图	S-37	1	
38	泵站自动抽真空装置	S-38	1	
39	进水池设计图	S-39	1	
40	出水池盖板结构图	S-40	1	
41	泵站护坡设计图	S-41	1	
42	泵房建筑设计	S-42	3	
43	泵房结构设计	S-43	2	
44	泵站电气设计图	S-44	4	
45	动力、照明、防雷、接地平面图	S-45	1	



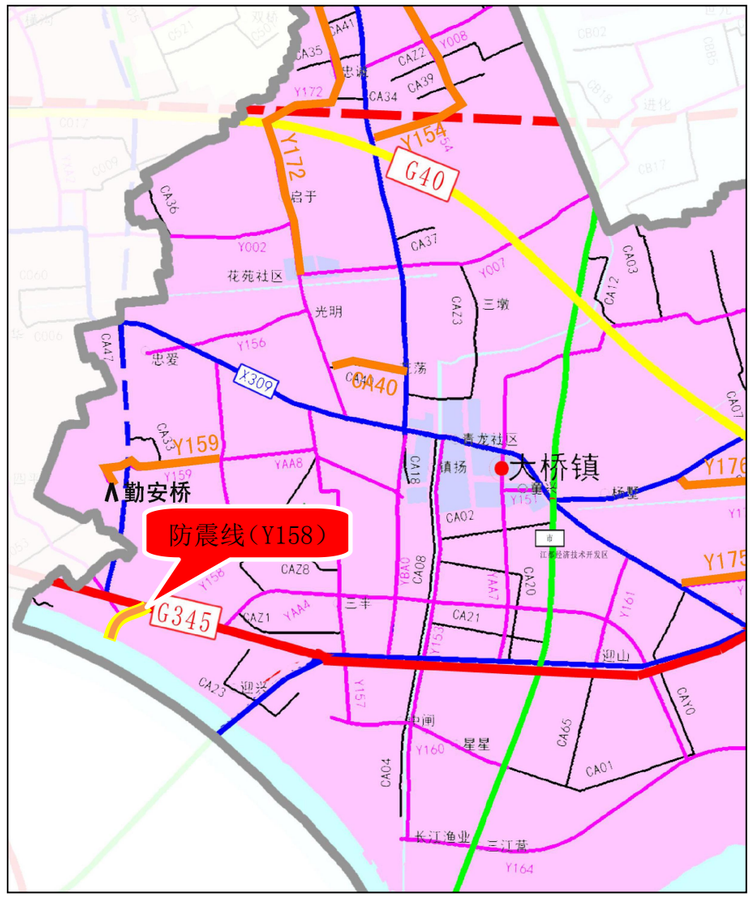
江都区大桥镇人民政府	防震线（Y158）益心闸南侧至345国道段大中修工程	项目地理位置图	设 计	复 核	审 核	图 号	爱建信达工程咨询有限公司
						S-01	

设 计 说 明

1.0 工程概况

1.1 项目地理位置

防震线为江都区大桥镇既有乡道，乡道编号为Y158。本次大中修实施范围为益心闸南侧至345国道段（K0+000-K1+136.994）。本项目设计改造路段南起益心闸南侧，沿老路由南向北至345国道为项目终点，路线全长1.137km。



项目地理位置图

1.2 自然条件

本项目位于扬州市江都区，该地区地处江苏中部，长江下游北岸，为江淮冲积平原，地形为四周高中间低的“锅底”洼地。项目所在区域区地势平坦，略呈鱼背状，中部略高，南北两侧较低，地面高程1.6～9.9m，倾斜坡度小于6度，以通扬运河为界，南部属长江三角洲平原区，地势略向江面倾斜，河道稀少，北部属里下河浅洼平原区，西南高，东北低，倾向兴化。

1.3 建设养护历史

1.3.1 建设历史

查阅老路资料得知，防震线（Y158）于2003年建成通车。

1.3.2 养护历史

查阅老路资料得知，项目路段2003年建成通车。目前项目路段主要以破碎板病害为主，局部路段存在一定数量板角断裂、裂缝等病害，如果不进行较全面的养护则将会导致更严重的病害出现，影响路面的使用功能及寿命。因此为了改善其使用性能，恢复道路使用功能，确保防震线（Y158）益心闸南侧至345国道段的安全畅通，对其进行大中修具有必要性。

1.4 测设经过

我院根据《江都区大桥镇防震线（Y158）益心闸南侧至345国道段大中修工程》设计合同，承担了江都区大桥镇防震线（Y158）益心闸南侧至345国道段大中修工程施工图设计任务。接受任务后，我院立即派设计人员对该项目沿线自然情况，老路技术状况进行详细的调查工作。

主要开展的工作包括：

- 相应资料收集、养护历史、养护状况资料收集
- 交通量数据采集与分析
- 路面破损状况调查（PCI）

- 现场取芯调查
- 道路排水系统调查
- 沿线标志高度调查

在详细调查和检测的基础上，开展本项目路面大中修工程设计，编制了道路大中修方案。

2.0 编制依据

1、部颁《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）；

2、部颁《公路路线设计规范》（JTG D20-2017）；

3、部颁《公路路基设计规范》（JTG D30-2015）；

4、部颁《公路路面基层施工技术细则》（JTG/T F20-2015）；

5、国颁《道路交通标志标线》（GB5768.1-2025）；

6、国颁《道路交通标志标线》（GB5768.2-2022）；

7、国颁《道路交通标志标线》（GB5768.3-2025）；

8、《路面标线用玻璃珠》（GB/T 24722-2020）；

9、《道路交通标线质量要求和检测方法》(GB/T 16311-2024)；

10、部颁《公路排水设计规范》（JTG/T D33-2012）；

11、部颁《公路沥青路面养护设计规范》（JTG 5421-2018）；

12、部颁《公路沥青路面设计规范》（JTG D50-2017）；

13、部颁《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）；

14、部颁《公路沥青路面再生技术规范》(JTG/T 5521-2019)；

15、部颁《公路水泥混凝土路面养护技术规范》（JTJ 073.01-2001）；

16、部颁《公路养护技术标准》（JTG 5110—2023）；

17、部颁《公路水泥混凝土路面施工技术细则》(JTG/TF30-2014)；

18、部颁《公路技术状况评定标准》（JTG 5210-2018）；

19、部颁《公路养护工程质量检验评定标准》（JTG 5220-2020）；

20、部颁《公路工程质量检验评定标准》（JTG F80/1-2017）；

21、部颁《公路土工合成材料试验规程》（JTG E50-2006）；

22、部颁《公路土工合成材料应用技术规范》（JTG D32-2012）；

23、《公路工程施工安全技术规范》（JTG F90-2015）；

24、《建设工程安全生产管理条例》(国务院令第 393 号)；

25、《公路水运工程安全生产监督管理办法》(交通运输部令 2017 年第 25 号)

26、《小交通量农村公路工程设计规范 》（JTGT 3311-2021）；

27、《小交通量农村公路交通安全设施设计细则》(JTG/T3381-03-2024)；

28、部颁《公路工程基本建设项目概算预算编制办法》(JTG 3830-2018)；

29、部颁《公路工程概算定额》(JTG/T 3831-2018)；

30、部颁《公路工程预算定额》(JTG/T 3832-2018)；

31、部颁《公路工程机械台班费用定额》(JTG/T 3833-2018)；

32、现场调查的路面状况资料；

3.0 概况

根据《江都区大桥镇防震线（Y158）益心闸南侧至345国道段大中修工程》设计合同，并结合业主意见，本项目实施范围为防震线（Y158）益心闸南侧至345国道段，桩号范围：K0+000-K1+136.994段，实施里程1.137km。

4.0 老路调查

4.1 老路技术标准

4.1.1 公路等级：

路线名称	公路等级	设计速度
防震线（Y158）	四	15km/h

4.1.2 路基横断面

1.路基路面宽度

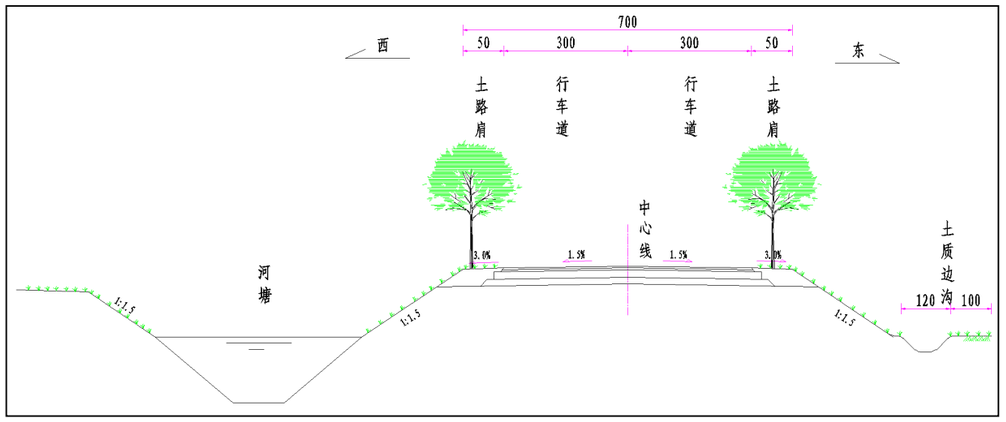
路线名称	起讫桩号	长度(m)	路基宽度(m)	路面宽度(m)	备注
防震线（Y158）	K0+000-K1+075	1075	7.0	6.0	
	K1+075-K1+136.994	62	4.5-8.5	3.5-7.5	
合计		1137			

路基横坡：项目一般路段行车道为1.5%，土路肩为3%。

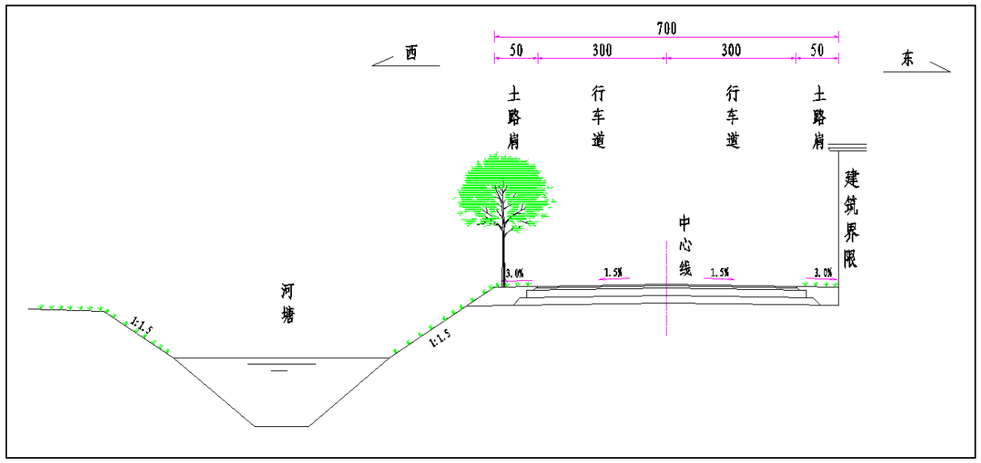
2.路基边坡：路基边坡坡度为1∶1.5。

3.原路面结构、厚度

路线名称	起讫桩号	长度(Km)	基层结构形式	面层结构形式
防震线（Y158）	K0+000-K1+136.994	1.137	砂石	20m水泥砼面层
合计		1.137		



一般路段路基标准横断面图



村庄段路基标准横断面图

5.0 老路面的调查评定

5.1 路面病害调查及评定

5.1.1 路面现状调查

经过详细的路况调查后发现，项目路段路面病害主要以大面积破碎板病害为主，同时存在一定量的裂缝、板角断裂等病害。

破碎板病害

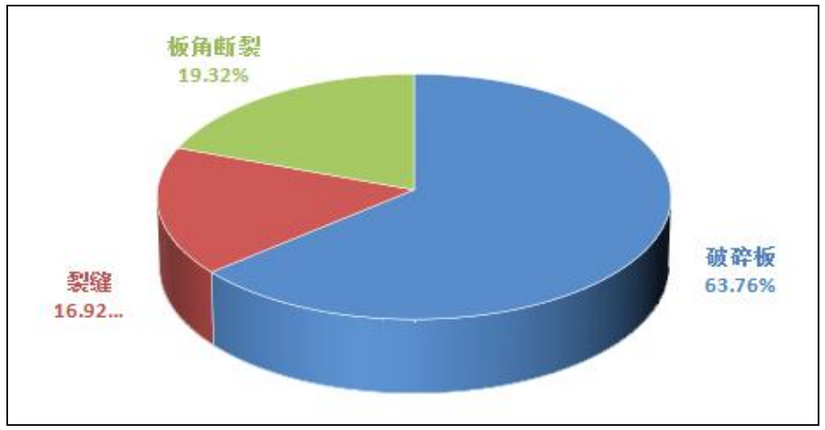
板角断裂病害

裂缝病害

5.1.2 路面使用状况调查一览表

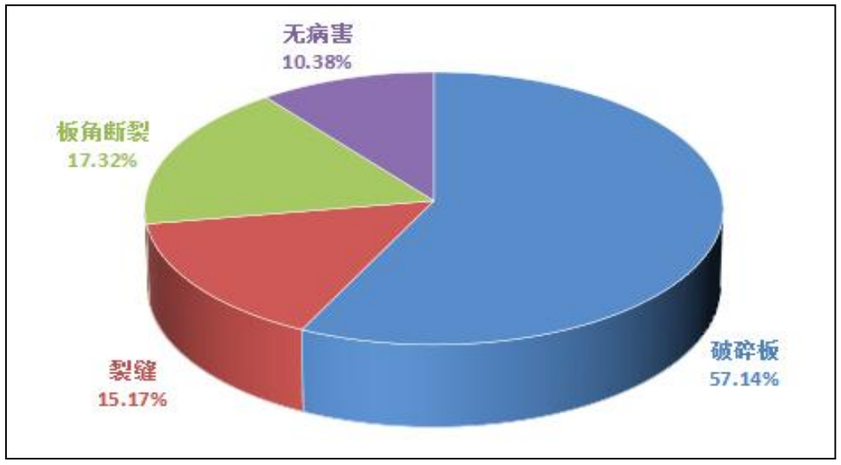
路面使用状况调查一览表　　表 5-1

桩号	长度（km）	主要病害				备注
		破碎板 (m²)	裂缝 (m²)	板角断裂 (m²)	无病害 (m²)	
K0+000-K1+136.994	1.137	3960	1051	1200	719	
合计	1.137	3960	1051	1200	719	



路面各类病害折算面积占比图

现阶段，该路段路面主要病害为大面积破碎板，病害面积占路面病害折算面积的63.76%，同时存在一定量的裂缝、板角断裂等病害。



路面病害折算面积占比表图

从上图可以看出，项目路段病害面积占设计路段路面面积的89.62%，其中破碎板病害占全线路面面积的57.14%，破碎板病害是该路段的主要病害，同时存在一定量的裂缝、板角断裂等病害。经现场调查，大面积破碎板病害产生的原因是由于道路使用时间较长，在车辆长期荷载下形成的病害。

5.1.3 路面破损评价

断板率 DBL 及路面破损状况指数 PCI 的评价按表 5-2 中的评定标准进行评价。

路面损坏评价标准　　表 5-2

评价等级	优	良	中	次	差
路面破损状况指数 PCI	≥85	≥70~＜84	≥55~＜69	≥40~＜54	＜40
断板率 DBL（%）	≤1	2～5	6～10	11～20	＞20

断板率的计算评价根据《公路水泥混凝土路面养护技术规范》（JTJ 073.1-2001）的相关规定：依据调查得到的断裂类病害的板块数，按断裂种类和严重程度的不同，采用不同的权系数进行修正后，由下式确定该路段的断板率 DBL，以百分数表示。

$$DBL=(\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m_i}DB_{ij}W'_{ij})/BS$$

式中：DB_{ij}—i 种类裂缝病害 j 种轻重程度的板块数；

W'_{ij}—i 种类裂缝病害 j 种轻重程度的修正系数；

BS—评定路段内的板块总数。

经现场调查，该段路断板率统计如下表所示：

板块断裂情况汇总表　　表 5-3

起点桩号	终点桩号	路面宽度（m）	长度（m）	断板率（%）	评定等级	备注
K0+000	K1+136.994	6.0	1.137	59.3	差	

路面破损状况采用路面破损状况指数（PCI）进行评价。路面状况指数由水泥混凝土路面破损率（DR）计算得出。

1.路面损坏分 11 类 20 项。具体描述见下表：

水泥砼路面损害分类表　　表 5-4

破损类型		分级	外观描述
1	破碎板	轻	板块被裂缝分为 3 块以上，破碎板未发生松动和沉陷
		重	板块被裂缝分为 3 块以上，存在板有松动、沉陷和唧泥等现象
2	裂缝	轻	裂缝宽度小于 3mm，一般为未贯通裂缝
		中	裂缝宽度在 3~10mm 之间
		重	裂缝宽度大于 10mm
3	板角断裂	轻	裂缝宽度小于 3mm
		中	裂缝宽度在 3~10mm 之间
		重	裂缝宽度大于 10mm
4	错台	轻	接缝两侧高差在 5~10mm 之间
		重	接缝两侧高差大于或等于 10mm
5	拱起		横缝两侧板体高度大于 10mm 的抬高
6	边角剥落	轻	板边上的碎裂和脱落
		中	板边上的碎裂和脱落，接缝附近水泥混凝土有开裂
		重	板边上的碎裂和脱落，接缝附近水泥混凝土多处开裂，开裂深度超过接缝槽底部
7	接缝料损坏	轻	填料老化，不密水，尚未剥落脱空，未被砂、石、土等填塞
		重	三分之一以上接缝出现空缝或被砂、石、土填塞
8	坑洞		板面出现有效直径大于 30mm、深度大于 10mm 的局部坑洞
9	唧泥		板块接缝处有基层泥浆涌出
10	露骨		板块表面细集料散失、粗集料暴露或表层松疏剥落
11	修补		裂缝、板角断裂、边角剥落和坑洞等损坏的修复

2.路面损坏类型、权重及换算系数

根据路面破损对车辆行驶质量和养护处治工作的影响，确定破损类型和权重。

水泥砼路面破损类型和权重(wi)　　表 5-5

破损名称	损坏程度	计量单位（㎡）	权重(wi)	换算系数(Wi)
破碎板	轻 重	面积	0.8 1.0	1.0
裂缝	轻 中 重	长度×1.0m	0.6 0.8 1.0	10
板角断裂	轻 中 重	面积	0.6 0.8 1.0	1.0
错台	轻 重	长度×1.0m	0.6 1.0	10
拱起		面积	1.0	1.0
边角剥落	轻 中 重	长度×1.0m	0.6 0.8 1.0	10
接缝料损坏	轻 重	长度×1.0m	0.4 0.6	6
坑洞		面积	1.0	1.0
唧泥		长度×1.0m	1.0	10
露骨		面积	0.3	0.3
修补		面积或长度×0.2m	0.1	0.1（0.2）

3.路面状况指数（PCI）

路面损坏状况指数（PCI）应按下表计算：

$$PCI = 100 - a_0 DR^{a_1}$$

$$DR = 100 \times \frac{\sum_{i=1}^{i_0} w_i A_i}{A}$$

式中　DR —— 路面破损率（%）；

a0 —— 沥青路面采用 15.00，水泥混凝土路面采用 10.66；

a1 —— 沥青路面采用 0.412，水泥混凝土路面采用 0.461；

Ai —— 第 i 类路面损坏的累计面积（m^2）；

A —— 路面检测或调查面积（m^2）；

Wi —— 第 i 类路面损坏的权重或换算系数，见表 2-7；

i —— 路面损坏类型，包括损坏程度（轻、中、重）；

i0 —— 损坏类型总数，沥青路面取 21，水泥混凝土路面取 20。

根据现场调查结果对该路段进行路面损坏状况评价，具体评价见表 5-6：

水泥砼路面破损状况评价表　　表 5-6

起讫桩号	长度（km）	行车道		备注
		PCI（%）	评价	
K0+000-K1+136.994	1.137	27.19	差	

从表 5-3、表 5-6 可以看出，无论从 PCI 评价等级的角度还是 DBL 评价等级的角度，项目路段老路路面评价等级均为“差”。经现场调查，项目路段破碎严重及病害分布较为广泛，老路整体状况差。

小结：

（1）项目路段病害面积占设计路段路面面积的 89.62%，其中破碎板病害占全线路面面积的 57.14%，破碎板病害是该路段的主要病害，同时存在一定量的裂缝、板角断裂等病害。经现场调查，大面积破碎板病害产生的原因是由于道路使用时间较长，在车辆长期荷载下形成的病害。

（2）经计算，无论从PCI评价等级的角度还是DBL评价等级的角度，项目路段老路路面评价等级均为“差”。经现场调查，项目路段破碎严重及病害分布较为广泛，老路整体状况差。

5.2 老路路面结构情况

根据现场调查并结合老路资料可知，项目路段老路路面结构为20cm水泥砼+砂石路基。

老路路面结构厚度现状图

5.3 排水情况调查

根据现场调查，本项目路基路面排水形式主要有：一般路段路面水沿路线纵坡和路面横坡漫流至土质边沟内，边沟将汇集的路面水引离路基。村庄段设置矩形边沟排水，边沟宽度为40cm，深度随排水纵坡变化。经现场调查，村庄段局部矩形边沟损坏且淤堵严重，本次需对该段损坏且淤堵部位进行疏通和更换。

老路路基路面排水形式

5.4 交通工程及安全设施调查

项目路段交安设施主要存在交叉口道口标柱缺失，标志、标牌老旧及破损，部分临河段护栏缺失等问题。建议对老旧破损标志标牌进行更新，对缺失交安设施进行完善。

交安设施现状图

6.0 路面病害与原因分析

项目路段路面病害主要为大面积破碎板，同时伴有裂缝及板角断裂病害。这些病害产生的主要原因是由于随着扬州社会经济的快速发展，项目路段交通量增长较快，经过多年的运行，产生一些常见病害。

1、裂缝

项目路段的裂缝形成的原因：裂缝通常是由于收缩应力、重载反复作用、温度或湿度翘曲应力、丧失地基支撑等因素单独或多种因素综合作用而产生。施工时切缝不及时也会导致水泥混凝土裂缝出现。

2、板角断裂

板角是水泥路面较薄弱的部位，由于施工的原因，板角相对于其他部位来说强度稍低，但却处于不利的受力位置，因此在重载反复作用及温度和湿度翘曲应力作用下，再加上地基软弱、唧泥和传荷能力差等因素，就会出现板角断裂损坏。

3、破碎板

破碎板是较为严重的一种损坏形式，是裂缝在重载作用下进一步发展的结果，路面板内的应力远超过了混凝土的强度，板会出现横向、纵向、斜向或板角的断裂（或拉断或折断）会形成破碎版。

4、接缝料损坏

在车轮的碾压和吸力以及板的伸缩作用下，水泥混凝土路面接缝处的接缝料会出现损坏，包括接缝料被剥蚀造成接缝料损失，或出现挤出现象。

总之引起设计路段病害的原因是多种因素综合作用的结果，由于道路交通量增长迅速，加上路面基层偏薄，在过境载重车辆及工程车辆荷载作用下加上地表水的侵入使土体反复胀缩，降低路面强度，导致路面出现破碎板、板角断裂及纵、横向裂缝病害并进而加剧。

总结：

通过对本项目相应资料收集、养护历史、养护状况资料收集、交通量数据采集与分析、路面破损状况调查（PCI）、现场取芯调查等数据分析，得出以下结论：

（1）项目路段病害面积占设计路段路面面积的89.62%，其中破碎板病害占全线路面面积的57.14%，破碎板病害是该路段的主要病害，同时存在一定量的裂缝、板角断裂等病害。经现场调查，大面积破碎板病害产生的原因是由于道路使用时间较长，在车辆长期荷载下形成的病害。

（2）经计算，无论从PCI评价等级的角度还是DBL评价等级的角度，项目路段老路路面评价等级均为“差”。经现场调查，项目路段破碎严重及病害分布较为广泛，老路整体状况差。

根据《公路养护技术标准》（JTG 5110—2023）中对水泥砼路面养护对策的规定，结合上述老路总体分析，项目路段路面严重破损且使用功能严重丧失，应对本路段进行以“恢复路面功能且不低于原路面结构承载能力为目的”的结构性修复，进一步提升路面的使用性能。

7.0 总体方案

7.1 设计标准

设计年限：8年。

设计标准轴载：BZZ-100。

7.2 道路分段处置方案

（1）K0+000-K1+075段，本段长1.075km。

老路现状：本路段为水泥砼路面，路面宽度6.0m，路基宽度为7.0m。

实施方案：K0+000～K1+075段，原老路路面全宽6.0m，项目路段路面严重破损，对该段进行整体挖除新建处理。

（2）K1+075～K1+136.994段，本段长0.062km。

老路现状：本路段为水泥砼路面，路面宽度3.5m，路基宽度为4.5m。

实施方案：K1+075～K1+136.994段，原老路路面全宽3.5m，本次拟对道路向右侧拓宽2.5m，拓宽改造后形成路基全宽7.0m，路面全宽6.0m道路。道路右侧低压杆线距路面边缘约1.0-1.5m，K1+107处道路右侧现状泵站距路面边缘约1.5m，本次需对杆线及现状泵站进行迁移处理。

7.3 平面线形设计

7.3.1 设计原则

1.病害处理针对性原则。

对老路基层病害进行重点处治，不留隐患，病害处治设计尽量满足机械化施工要求。

2.节能减排原则。

对本项目凿除料进行充分利用，建议用于凿除料再生或用于其他低等级道路的下面层及基层，减少废弃料对环境的污染，节约资源均具有重要意义。

3.建设低碳绿色环保路原则

积极响应国家建设节约型社会和发展绿色可持续发展道路，大力推广使用新材料、新工艺、新设备和新技术。

4.设计方案经济可行原则。

设计方案既要能解决实际问题，保证路面功能满足要求，又要经济合理、施工方便，力求投资收益最大化，全寿命周期经济。

5.动态设计原则。

施工全过程中坚持贯彻“动态设计”的原则，在施工的同时原有设计将根据路面整修工程的实际情况作“动态调整”。

6.施工易组织原则。

针对本项目维修过程中需中断交通的现实情况，通过选择切实可行的交通绕行方案，将施工带来的不便降到最低。

7.3.2 平面线形

经初步调查拟合，老路平面线形基本满足相应设计速度要求。本次大中修平面以拟合老路线形为原则进行设计。

7.4 纵断面线形设计

本次大中修路段全线纵断面标高按现状老路标高控制。

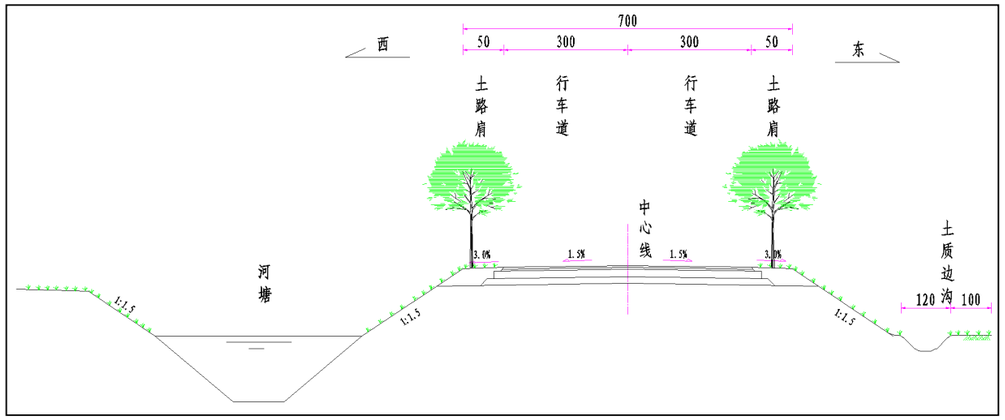
7.5 路基标准横断面设计

7.5.1 路基标准横断面

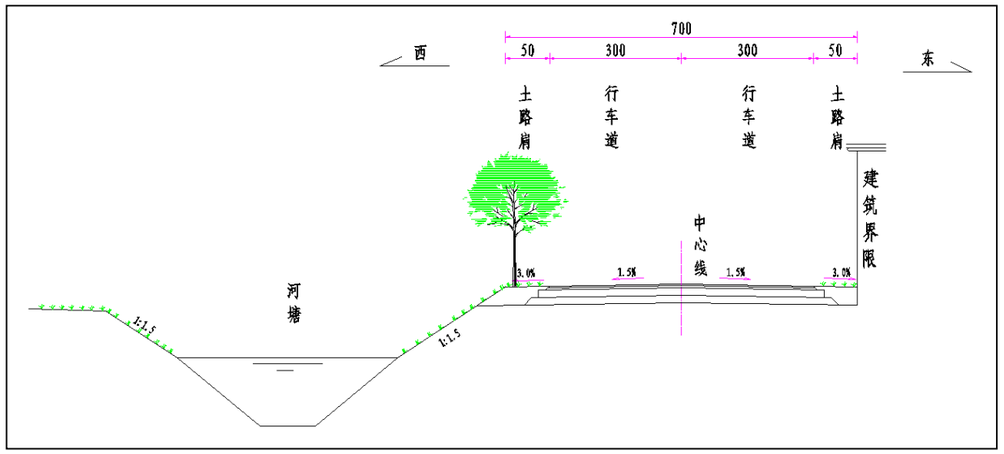
根据《公路工程技术标准》、《小交通量农村公路工程设计规范》（JTGT 3311-2021），本项目全线按设计速度15km/h的四级公路标准进行设计，同时结合老路现状宽度拟定路基标准横断面，具体如下：

●路基标准横断面：

项目全线K0+000～K1+136.994，计1.137km，路基全宽7.0m，路面宽6.0m，各部分组成为：0.5m土路肩+6.0m行车道+0.5m土路肩。路面肩横坡为1.5%，土路肩横坡为4.0%，坡度向道路外侧，横断面布置见下图。



一般路段路基标准横断面图



村庄段路基标准横断面图

●路基横坡：行车道为 1.5%，土路肩为 3.0%。

●路堤边坡：当路基填土高度小于等于 6m 时，路堤边坡坡度为 1:1.5。

7.5.2 用地界

一般填方地段，路基边坡外缘作为公路用地界，对于桥梁部分，桥梁正投影作为公路用地界，沿河、沟坑、塘段，河塘边坡防护基础外缘以外 0.5m 为公路用地界。

7.5.3 超高、加宽

本项目无超高、加宽设计。

8.0　路基设计

8.1 路基填料

路基抗压回弹模量 E_0≥40Mpa，顶面弯沉值小于 210（1/100mm）。

路床填料最小承载比要求　　表 8-1

项目分类	路面底面以下深度(cm)	填料最小强度（CBR）（ %）
路床	0-30	5
	30-80	3
路堤	80-150	3
	＞150	2

路基填料的选择以重型击实试验为依据，优先选用物理力学性能较好的土作为填筑材料，尽量选择土质均一的土源。路基填料最大粒径要求，路床≤100mm，路堤≤150mm。

如采用不同土质的填料，透水土与不透水土不得在同一层混杂使用，并且应将透水性大的土层设在透水性小的土层上面。

8.2 路基填料处理及石灰用量计算

本项目路基基本为挖方路基，路基填料掺灰处理系参照扬州地区同类工程及同类地质条件的掺灰处理结果。路床及路床底面以下掺石灰进行处治，以满足路基填料 CBR 值的要求，并方便路基施工。路基填土掺加石灰的具体处理原则如下：

1、路床顶面以下填土采用 5%石灰土处治。

2、一般路段施工加宽与路基同步填筑，掺灰量一般与路基相应层位相同，边部可适当减小。

8.3 路基填土处理

1、填方路基处理

结合本地区的自然环境和土质特点，在填筑路基前应清除表面杂草、树根、种植土，清理深度根据耕植土决定（本项目中暂按 20cm 计），清出的种植土应集中堆放。

对基底翻挖15cm掺5%石灰并进行原地面碾压（压实下沉量一般为10cm左右），方可进行分层填筑施工。

在施工前先确定路基填土高度（H），路基填土高度是指新建道路路肩边缘设计高程和清表后地面与新路基边缘线交点高程之差。按高差确定路基施工方案，并划定施工边线。

（1）当路基填土高度H≤0.89m时

清除耕植土后，下挖至路床顶面设计高程以下45cm，对原地面翻挖15cm掺5％石灰处治，作为基底处理，压实度大于等于90%，然后填筑15cm5％石灰土过渡层，压实度大于等于92%，然后分层填筑30cm5％石灰土路床，压实度大于等于95%。最后施工路面结构层。

（2）当路基填土高度H＞0.89m时

清除耕植土后，对基底翻挖15cm掺5%石灰处治，压实度大于等于90%，其上回填路基中部填料，中部填料采用3%石灰土填筑（＞150cm压实度大于等于90%，80-150cm压实度大于等于93%）。路床顶顶面以下0-80cm路床采用5%石灰土填筑，压实度大于等于95%。

2、河塘处理

河塘路段路基填筑，以台阶方式开挖至塘底（台阶宽度≥2m，内倾坡度3%），塘底将淤泥清除干净（深度按50cm计），回填50cm建筑垃圾+20cm碎石土，其上填筑同一般路段路基处理方式。过塘无边沟型路基，设置1m护坡道，具体宽度根据地基条件确定。对于沿（压）河、沟、塘路段，河塘边坡防护基础外缘以外0.5m为公路用地界。

8.4 碎石土的施工及质量控制

碎石土中碎石为未风化的砾石或轧制碎石，碎石含量不低于80%，最大粒径不超过10cm。

碎石土作为填路材料，合适的施工工艺与检测方法是确保施工质量的关键。施工时从以下几点加以控制：

（1）摊铺厚度

路基填筑碎石土，摊铺厚度宜为20cm。

（2）压实工艺

碎石土采用不小于25t光轮振动压路机压实，碎石土摊铺找平后，先慢速碾压，使表面初压平整，然后振动压路机挂强振碾压，达到压实要求后，再用振动压路机不挂振碾压，以消除轮迹。振动压路机强振碾压遍数，应根据试验段施工确定，压实质量应满足要求。

（3）质量控制

碎石土质量控制采用施工参数与压实质量检测同时控制的双控办法。为确保碎石土填筑路基的质量，在施工过程中重点对每层的填筑厚度、填料的最大粒径、压实机械吨位及其碾压速度、碾压遍数等加以严格控制。

压实质量要求以连续两遍的碾压压实沉降差不大于5mm，标准差不大于3mm，表观无明显轮迹，每层方能满足要求。

8.5 建筑垃圾再生材料的施工及质量控制

1、建筑垃圾材料要求

根据《公路工程利用建筑垃圾技术规范》（JTGT 2321—2021）4.5.1表中各类建筑垃圾再生材料应用范围的规定，建筑垃圾再生材料用于各等级公路路基填筑、地基换填、垫层处理时，应采用Ⅲ类建筑垃圾再生材料。Ⅲ类建筑垃圾再生材料用于挤淤地基处理时，建筑垃圾宜采用较大粒径，其中30cm粒径以上的块料含量不宜小于80%，最大粒径应根据淤泥层厚度并结合工程经验确定。材料要求如下表所示：

Ⅲ类建筑垃圾再生材料技术要求　　表8-2

项目	技术要求	实验方法
轻质杂物含量（%）	≤1.0	附录A
不均匀系数	≥5	T0115
易溶盐含量	≤0.5	T0153

2、建筑垃圾再生材料施工

（1）再生材料浅层处理适用于厚度小于 3.0m 的软土。

（2）换填处理厚度宜为 0.5～3.0m，宽度应处理至路堤坡脚外不小于 1.0m。

（3）换填处理压实应采用 20t 以上压路机碾压至稳定无轮迹。

3、建筑垃圾再生材料质量检查与验收

建筑垃圾再生材料路基应按现行《公路工程质量检验评定标准》（JTG F80/1）中的要求进行质量检验评定。再生材料路基施工质量验收标准应符合下表的规定。

再生材料路基质量检验项目及验收标准　　表 8-3

项裹	检查项目	规定值或允许偏差		检查方法和频率
		高速公路、一级公路	二级及二级以下公路	
1△	压实质量	压实度(%)≥96	压实度(%)≥95	灌砂法:每200m每压实层测4处
		沉降差<试验路段确定的沉降差		精密水准仪:每50m 检测一个断面,每个断面检测5点
2△	弯沉(0.01mm)	满足设计要求		
3	纵断高程(mm)	+10,-20	+10,-30	水准仪:每 200m 实测2个断面
4	中线偏位(mm)	≤50	≤100	全站仪:每200m 测2点,弯道加HY、YH两点
5	宽度(mm)	满足设计要求		米尺:每200m 测4处
6	平整度(mm)	≤20	≤30	3m直尺:每 200m 测2处×5尺

注：表中的“△”代表关键项目，其他为一般项目。

8.6 一般路基的施工方法及注意事项

1、在施工前，必须对与路线交叉的燃气管道、自来水管道、地下通讯管道等地下暗埋管线进行确认，应特别重视，明确这些地下暗埋管线的具体位置、埋深，若与设计文件不符，施工单位应立即告知相关部门，经核实后，进行设计方案的调整。不得在未确认地下暗埋管线位置、埋深的情况下贸然施工，避免对人民群众的生产生活造成不利影响。

2、应做好施工期原地面临时排水设施，并与永久排水设施相结合。排除的雨水，不得流入农田、耕地，亦不得引起水沟淤积和路基冲刷。

3、路基在填筑前应对场地耕植土进行清除，清除的耕植土应单独集中堆放，结合当地自然环境和农田建设加以利用。

4、石灰应符合Ⅲ级及以上标准，宜采用磨细生石灰粉，块灰在使用前 7～10 天充分消解，消石灰存放时间宜控制在 2 个月以内，存放期间应采取切实可行的防雨措施。

5、路基填筑，必须根据设计断面，分层填筑、分层压实，分层的最大松铺厚度不应超过 30cm，填筑至路床顶面最后一层的最小压实厚度，不应小于 10cm。

6、路基填筑应采用水平分层填筑法施工。即按照横断面全宽分成水平层次逐层向上填筑。如原地面不平，应由最低处分层填起，每填一层，经过压实符合规定要求之后，再填上一层。

7、为了满足路基整体强度和压实度的要求，路基用土过湿时须经过晾晒、掺石灰处治，以降低路基土的含水量。碾压时首先采用低频高振幅振动碾压，然后采用低频低振幅碾压，最后采用 18t 压路机静碾。

8、若路基填筑分几个作业段施工，两段交接处，不在同一时间填筑，则先填地段，应按 1:1 坡度分层留台阶。若两个地段同时填，则应分层相互交叠衔接，其搭接长度，不得小于 2m。

9、压实度按压实标准执行，为保证均匀压实，应注意压实顺序，并经常检查土的含水量、掺灰剂量和均匀性。

10、为保证路基边部的强度和稳定，同时考虑施工期的沉降，施工时两侧各超宽 30cm 填土压实。

11、填筑式边沟的护坡道土方与路基主体同步同材料填筑，下挖式边沟外侧拦水埂按素土填筑。

12、路基石灰土施工工艺流程如下：

测量放样→取土运土→布土→布石灰→石灰拌和→含水量调整→石灰土整形→碾压→接缝处理→养生养护。

13、路床石灰土在施工过程中应从严控制各项指标满足施工要求，如：拌合前和拌合后的含水量、拌合均匀程度、碾压要求等。施工应遵循“三快一密实”原则，即快速摊铺、快速整平、碾压密实、快速检测的方法。必须配备 18t 或更重的设备重碾，否则难以达到压实度要求，如果碾重不足而仅靠增加碾压遍数，往往达不到要求，同时也应避免片面强调压实度而过度碾压。碾压完成后，利用压路机进行静压收面。静压时，应匀速行进，不得在碾压完成的表面进行机械掉头、紧急刹车等操作。

14、由于本项目所处地域环保要求高，一般情况下石灰处治土采用集中厂拌；若有条件进行路拌，路基处治土施工应采用宝马机路拌，不得使用旋耕机，其中路床应采用小宝马机路拌。

15、所有构造物基坑开挖时，均应做好降水、排水工作。基坑开挖顺序及方法必须按施工方案确定的进行；严禁超挖，控制开挖速度，防止土体失稳或渗流破坏；土方要分层均衡开挖，不要在垂直方向上开挖深浅不一，平面上坑坑洼洼，引起土体失稳及支护结构受荷不均；在基坑边应做好排水沟，防止地表水流入基坑；施工时间要尽可能短，土方开挖到坑底设计标高后即使验槽，合格后立即进行垫层施工，对坑底进行封闭，防止浸水和暴露时间过长，并及时进行基础施工。严禁在基坑两侧堆土，所有基坑在开挖及施工过程中应做好临时支护，避免基坑周边及既有道路沉降开裂。

16、构造物处施工要求

对于通道、涵洞等小型构造物的施工，基坑开挖后若发现土质差，基坑边坡不稳定或地基达不到设计所需的承载力，需及时告知监理工程师及设计代表，经协商后采用适当的处理方案，保证边坡稳定及地基承载力满足设计要求。

17、雨季施工注意事项

（1）雨季施工前的准备。施工前应对临时排水设施进行一次全面的检查、整修和加固，必要时增设临时排水设施，防止雨水对路基的冲刷。疏通路基两侧排水沟，保证排水系统畅通。大雨时应指派专人巡视，发现积水或阻塞的地方及时疏通放水，防止雨水长期浸泡路基。保证施工便道通畅，便道表面应采取适当的防滑措施，并及时对受损路段进行翻修，确保施工车辆能够顺畅、安全通行，减少雨季对施工的影响。对材料仓库应进行全面检查、维护，做到屋面不漏雨，墙面不渗水，底部不返潮。做好施工材料的防雨、防潮、防锈蚀等防护工作，石灰、粉煤灰应采取切实可行的防雨措施。砂石料的堆放地应做到排水通畅，避免石子、黄砂、水泥等材料浸泡在积水中；场地硬化破损严重的应进行修整，防止施工机械带入的泥土对砂石料产生二次污染。排水不畅时应设置集水井用抽水机降水。

（2）应主动取得天气预报，特别应关注短期天气预报，合理安排施工进度，尽可能充分利用晴好天气进行施工。合理安排施工段落，缩短施工长度，集中力量加快施工进展。

（3）低洼地段土质路基、工程地质不良段及排水困难路段，不宜安排在雨季施工。

（4）路基填筑应随填、随铺、随压，保证填筑层横坡以利排水，保证土路堤在施工期内降雨能及时排除，做到雨止水干。

（5）加大对碾压前含水量的检测频率，严格控制土与石灰的含水量，确保在最佳含水量时进行施工碾压。碾压成型的填方路基，如遇雨淋，无论验收与否，应在雨后重新碾压。

9.0 路基、路面排水

9.1 路基排水

项目路段路基水绝大部分沿路线纵坡和路面横坡漫流至路堤坡脚土质边沟(边沟底宽沟深均为 40cm)内，边沟将汇集的路面水和路基边坡水排入排水沟，引离路基。

9.2 路面排水

路面水由路拱向两侧自然分散排出，为防止雨水下渗破坏基层，设计在基层顶面

设置沥青封层。路肩排水分为分散排水，通过路拱横坡、路基边坡漫流的形式将路面水排入排水沟，路面水也可结合原道路两侧设置的沟渠进行排放。K0+475-K0+820 段为村庄段，道路右侧现状为矩形边沟排水，本次对项目沿线局部损坏矩形边沟进行更换修复，矩形边沟宽度为 40cm，深度随排水纵坡变化。

9.3 路基防护

1.路堤防护

一般路段路堤边坡填高小于 3.0m，采用植草防护。

2.沿河、塘防护

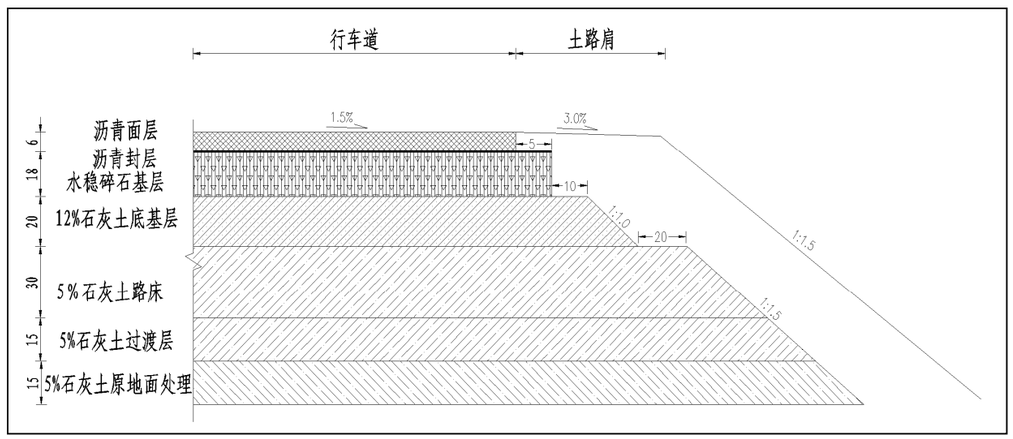
K1+075-K1+136.994 段向右侧拓宽改造，现状路侧为河塘，需对该段道路右侧进行河塘防护处理。清淤排水后，在设计水位高度加 50cm 安全高度的边坡范围内，采用实心六角块满铺防护，下部设置混凝土基础。

10.0 路面

10.1 路面设计

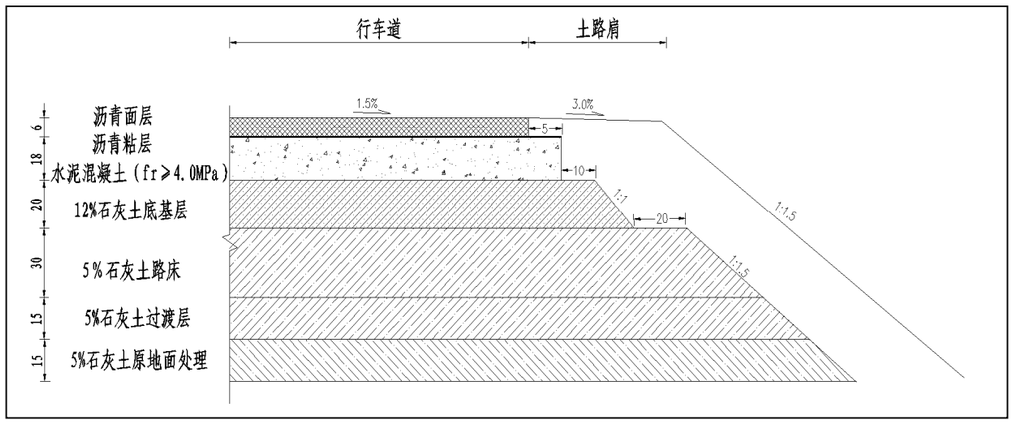
（1）一般路段（K0+000-K0+475 段及 K0+820-K1+136.994），共计 0.792km：

待路基填筑完成后，接着回填 20cm12%石灰土+18cm 水稳碎石基层+沥青封层+6cmAC-13C 细粒式沥青砼面层与老路齐平。



其中对 K1+075-K1+136.994 进行向右侧拓宽改造，由 3.5m 老路拓宽为路面宽 6.0m 道路，对项目路段老路及拓宽范围开挖后同步处理。

（2）村庄段（K0+475-K0+820 段），共计 0.792km：待路基填筑完成后，接着整幅填筑 20cm12%石灰土+18cm 水泥混凝土（fr≥4.0MPa）+沥青粘层+6cmAC-13C 细粒式沥青砼面层与老路齐平。



10.2 路面主要材料要求

1、沥青面层

(1) 沥青

面层采用轻交通道路石油沥青，沥青标号为 A 级 70 号，应符合 PG64-22 标准，其各项指标要求见表。沥青粘层采用 PC-1 型乳化沥青。

沥青性能整套检验，每批到货应至少检验一次，对沥青的三大指标应按每 500t(或以下)检验一次。

道路石油沥青技术要求　　表 10-1

检　验　项　目	A 级 70 号
针入度（25，100g，5s）（0.1mm）	60～80
延度（5cm/min，15℃）不小于	100
软化点（环球法）（℃）不小于（℃）	46
溶解度（三氯乙烯）不小于（%）	99.5

针入指数 PI		-1.5～+1.0
薄膜加热试验 163℃，5h	质量损失 不大于（%）	±0.8
	针入度比 不小于（%）	61
	延度（10℃） 不小于（cm）	6
闪点（COC） 不小于（℃）		260
含蜡量（蒸馏法） 不大于（%）		2.2
密度（15℃） 不小于（g/cm³）		1.01
动力粘度（绝对粘度，60℃）Pa.s 不小于		180
SHRP 性能等级		PG64－22

沥青性能整套检验由建设单位指定有关试验单位进行，施工单位和驻地监理组工地实验室对针入度、延度、软化点进行检验。

(2) 粗集料

面层石灰岩粗集料应洁净、干燥、无风化、无杂质，其质量应符合下表要求。粗集料如选用破碎砾石，则应采用粒径大于 50mm、含泥量不大于 1%的砾石轧制，且具有一个破碎面的颗粒比例不小于 90%，具有两个破碎面的颗粒比例不少于 80%。

面层粗集料质量技术要求　　表 10-2

检　验　项　目		技术要求
石料压碎值	不大于（%）	30
洛杉矶磨耗损失	不大于（%）	35
磨光值	不小于（BPN）	-
与沥青的粘附性（掺抗剥东剂后）	不小于（级）	4
视密度	不小于（t/m3）	2.45
吸水率	不大于（%）	3.0
软石含量	不大于（%）	5
抗压强度	不小于（Mpa）	-
坚固性	不大于（%）	-
细长扁平颗粒含量	不大于（%）	20
水洗法<0.075 mm 颗粒含量	不大于（%）	1

(3) 细集料

沥青混合料中用于普通沥青的细集料应采用机制砂，也可使用天然砂，天然砂的含量不宜大于集料总量的 15%。对进场粗集料每 500T 检验一次，细集料每 200T 检验一次。

使用的细集料应洁净、干燥、无杂质并有适当的颗粒级配，天然砂以小于 0.075mm 含量的百分数表示，石屑和机制砂以砂当量（适用于 0～4.75mm）或亚甲蓝值（适用于 0～2.36mm 或者 0～0.15）表示，其质量要求见下表：

面层细集料主要技术指标　　表10-3

指标	四级公路
表观相对密度　不小于	2.45
含泥量　不大于	5
砂当量　不小于	50

沥青面层细集料规格　　表 10-4

规格	适用范围	公称粒径	通过下列筛孔(mm)的重量百分率(%)							
			9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
S15	行车道	0～5	100	90～100	60～90	40～75	20～55	7～40	2～20	0～10

(4) 矿粉

沥青混合料的矿粉必须采用石灰岩或岩浆岩中的强基性岩石等憎水性石料经磨细得到的矿粉，原石料中的泥土杂质应除净。矿粉应干燥、洁净，能自由地从矿粉仓流出。矿粉质量技术要求见下表。不得将拌和机回收的粉尘作为矿粉使用，以确保沥青面层的质量。

矿粉技术要求　　表 10-5

指　　标		技术要求	试验方法
表观相对密度 不小于（%）		2.45	T 0352
含水量 不大于（%）		1.0	T0103 烘干法
粒度范围（%）	<0.6mm	100	T 0351
	<0.15mm	90～100	T 0351
	<0.075mm	70～100	T 0351

外观	无团粒结块	/
亲水系数	<1	T 0353
塑性指数	<4	T 0354
加热安定性	实测记录	T 0355

（5）AC-13C 沥青混合料

热拌沥青混合料的配合比设计，应遵循《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）中关于热拌沥青混合料配合比设计的目标配合比、生产配合比及试拌试铺验证的三个阶段，确定矿料级配及最佳沥青用量。沥青混合料的技术指标应符合下表要求。

①AC-13C 沥青混凝土矿料级配范围见下表：

沥青混凝土矿料级配范围　　表 10-6

级配	通过下列筛孔(mm)的重量百分率(%)												
	31.5	26.5	19	16	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
AC-13C	/	/	/	100	100～90	85～68	68～38	50～24	38～15	28～10	20～7	15～5	8～4

AC-13C 沥青混合料马歇尔试验技术标准　　表 10-7

实验指标		单位	技术要求
击实次数（双面）		次	50
试件尺寸		mm	Φ101.6mm×63.5mm
间隙率VV	深度90mm以内	%	3～6
	深度90mm以下	%	3～6
稳定度MS 最小		KN	5.0
流值 FL		mm	2～4.5
矿料间隙率VMA(%)最小	设计孔隙率（%）	VMA及VFA技术要求（%）	
		AC-13C	
	2	12	
	3	13	
	4	14	
	5	15	
	6	16	
沥青饱和度VFA（%）		70～85	

AC-13C 沥青混合料关键性筛孔通过率　　表 10-8

混合料类型	公称最大粒径（mm）	用以分类的关键性筛孔（mm）	粗型密集配	
			名称	关键性筛孔通过率（%）
AC-13C	13.2	2.36	AC-13C	＜40

沥青混合料车辙试验动稳定度技术要求 （次/mm）　　表 10-9

气候条件与技术指标	对应气候分区所要求的动稳定度（次/mm）	试验方法
七月平均最高气温（℃）及气候分区	＞30	T 0719
	1.夏炎热区	
	1-3	

2、抗裂贴

抗裂贴是一种橡胶沥青类高分子聚合物防水卷材，由沥青基高分子聚合物改性材料、高强抗拉织物、耐高温、沥青相容性好的抗拉织物复合而成，其在高温下不流动，低温下不脆裂。为了防止新旧基层衔接部位出现反射裂缝，在基层顶面沿新旧衔接部位铺设抗裂贴。其主要性能指标见下表。

抗裂贴技术指标　　表 10-10

测试项目	单位	指标
拉伸性能	最大拉力(N/50mm)	≥1400
	最大拉力时延伸率(%)	1.0~10.0
热老化	最大拉力保持率(%)	≥70.0
	最大拉力时延伸率保持率(%)	≥75.0
	质量损失率(%)	±2.0

	尺寸变化率(%)	±2.0
低温柔性	-10℃	无裂纹
不透水性	30min ，0.3MPa	不透水

3、沥青封层

沥青封层：采用PC-1型乳化沥青，其技术要求见下表。

封层用乳化沥青技术要求　　表 10-11

试 验 项 目			单位	技术要求
破乳速度				快裂
粒子电荷				阳离子
道路沥青标准粘度计C25.3			S	10～25
恩格拉粘度计E25				2～10
筛上剩余量（1.18mm筛）		不大于	%	0.1
与粗集料的粘附性		不小于		2/3
蒸发残留物性质	残留物质量	不小于	%	50
	针入度（100g，25℃，5s）		0.1mm	50～200
	延度（15℃）	不小于	cm	40
	残留分含量	不小于	%	50
	溶解度	不小于	%	97.5
常温贮存稳定性	1天	不大于	%	1
	5天	不大于	%	5

4、沥青粘层

粘层油：采用PC-3乳化沥青，其技术要求间下表。

粘层用乳化沥青技术要求　　表 10-12

试 验 项 目	单位	技术要求
破乳速度		快裂或中裂
粒子电荷		阳离子
道路沥青标准粘度计C25.3	S	8～20
恩格拉粘度计E25		1～6
筛上剩余量（1.18mm筛） 不大于	%	0.1
与粗集料的粘附性 不小于		2/3
蒸发残留物性质 残留物质量 不小于	%	50
蒸发残留物性质 针入度（100g，25℃，5s）	0.1mm	45～150
蒸发残留物性质 延度（15℃） 不小于	cm	40
蒸发残留物性质 残留分含量 不小于	%	50
蒸发残留物性质 溶解度 不小于	%	97.5
常温贮存稳定性 1天 不大于	%	1
常温贮存稳定性 5天 不大于	%	5

5、水泥稳定碎石基层

（1）水泥

普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥和火山灰质硅酸盐水泥都可以用于水泥稳定碎石路面基层施工，禁止使用快硬水泥、早强水泥以及其他受外界影响而变质的水泥。

水泥初凝时间应大于 3 小时，终凝时间应大于 6 小时且小于 10 小时，标号采用 42.5 级。

如采用散装水泥，在水泥进场入罐时，要了解其出炉天数。刚出炉的水泥，要停放七天，且安定性合格后才能使用，气温高于 30℃时，水泥进入拌缸温度宜不高于 50℃；高于 50℃时应采用降温措施。气温低于 15℃时，水泥进入拌缸温度应不低于 10℃。

（2）碎石

碎石的最大粒径应不大于 31.5mm，轧石场轧制的材料应按不同粒径分类堆放，以利施工时掺配方便，采用的套筛应与规定要求一致。

基层用级配碎石备料建议按粒径 9.5-31.5mm,粒径 4.75-9.5mm，粒径 2.36-4.75mm 和粒径 2.36mm 以下四种规格筛分加工出料。

碎石压碎值应不大于 26%，粗集料针片状含量应不大于 18%（宜不大于 15%），

碎石中小于 0.6mm 的颗粒必须做液限和塑性指数试验，要求液限小于 28%，塑性指数小于 6，砂当量不小于 50%（宜不小于 60%）。

现场施工时根据实际使用的碎石，分别水洗筛分，按颗粒组成进行计算，确定各种碎石的组成比例。要求组成混合料的级配宜符合表 10-13 的规定，关键性筛孔的控制范围宜表 10-14 的规定。

水稳碎石混合料矿料级配范围　　表 10-13

级配	通过下列筛孔(mm)的重量百分率(%)						
	31.5	19	9.5	4.75	2.36	0.6	0.075
范围	100	68～86	38～58	22～32	16～28	8～15	0～5

水稳碎石关键筛孔的控制范围　　表 10-14

关键筛孔	控制范围
19.0mm	80%～83.5%
4.75mm	28%～32%
2.36mm	20%～22%
0.6mm 以下	越少越好
0.075mm	宜控制在 3.0%以下

（3）水

符合现行《生活饮用水卫生标准》（GB 5749）的饮用水可直接作为基层材料拌合与养生用水。拌合使用的非饮用水应进行水质检验，技术要求应符合《公路路面基层施工技术细则》（JTG/T F20-2015）表 3.5.2 的规定。

非饮用水技术要求　　表 10-15

序号	项目	技术要求	试验方法
1	H 值	大于等于4.5	JGJ 63
2	Cl^-含量（mg/L）	小于等于3500	
3	SO_4^{2-}含量（mg/L）	小于等于2700	
4	碱含量（mg/L）	小于等于1500	
5	可溶物含量（mg/L）	小于等于10000	
6	不溶物含量（mg/L）	小于等于5000	
7	其他杂质	不应有漂浮的油脂和泡沫及明显的颜色和异味	

（4）混合料组成设计

1）取工地实际使用的集料，分别进行筛分，按颗粒组成进行计算，确定各种集料的组成比例。要求组成混合料的级配应符合表10-13的规定，且施工过程中应重点控制31.5mm、9.5mm、4.75mm三个筛孔的通过率（关键性筛孔的控制范围宜表10-14的规定）。级配为“S”型曲线，其通过率在设计级配要求的标准差值以内。

2）为减少基层裂缝，必须做到三个限制：在满足设计强度的基础上限制水泥用量；在减少含泥量的同时，限制细集料、粉料用量；根据施工时气候条件限制含水量。具体要求水泥剂量不应大于4.5%、集料级配中0.075mm以下颗粒含量不宜大于5.0%，含水量不宜超过最佳含水量的1%。

3）根据确定的最佳含水量，分别拌制不同水泥剂量的水泥稳定碎石混合料，按压实标准（振动成型标准，97%），采用振动成型法或静压法制备混合料试件，在标准条件下养护6d，浸水1d后取出，做无侧限抗压强度试验。

4）水泥稳定碎石试件的标准养护条件是：将制好的试件脱模称重后，应立即放到相对湿度95%的养护室内养生，养护温度为20℃±2℃。养生期的最后一天（第七天）将试件浸泡在水中，在浸泡水之前，应再次称试件的质量，水的深度应使水面在试件顶上约2.5cm，浸水的水温应与养护温度相同。将已浸水一昼夜的试件从水中取出，用软的旧布吸去试件表面的可见自由水，并称试件的质量。前六天养生期间试件质量损失（指含水量的减少）应不超过10g，质量损失超过此规定的试件，应予作废。

5）水泥稳定碎石设计建议水泥掺量不大于4.5%，压实度大于等于97%（推荐采用振动成型标准），浸水无侧限抗压强度代表值要求要求静压法成型强度大于等于3.5MPa。

6、水泥混凝土

水泥采用道路水泥或硅酸盐水泥，3 天抗折强度≥3.0MPa，28 天抗折强度≥6.5MPa；

水泥砼 28 天弯拉强度≥4.0MPa；选用水泥时，除满足《公路水泥混凝土路面施工技术细则》(JTG F30-2014)3.1.2、3.1.3、3.1.4 表的各项规定外，还应通过混凝土配合比试验，根据其配制弯拉强度、耐久性和工作性优选适宜的水泥品种、强度等级。水泥路面用料应符合《公路水泥混凝土路面施工技术细则》（JTG F30-2014）表 3.3.1、3.3.2、3.3.3、3.3.4、3.4.2、3.4.3、3.4.4、3.4.5 的要求。

7、12%石灰土底基层

石灰土的石灰剂量为 12%，石灰应达到III级或III级以上石灰的要求，土的塑性指数应在 12-20 之间，其 7 天无侧限抗压强度应大于等于 0.6Mpa。

1.材料要求

（1）石灰

石灰应达到III级或III级以上石灰的要求。石灰各项技术指标应符合《公路路面基层施工技术细则》（JTG/T F20-2015）表 3.3.1 的规定。石灰要分批进料，做到既不影响施工进度，又不过多存放；应尽量缩短堆放时间，如存放时间稍长应予覆盖，并采取封存措施，妥善保管。

生石灰技术要求　　表 10-16

指标	钙质生石灰			镁质生石灰		
	I	II	III	I	II	III
有效氧化钙加氧化镁含量（%）	≥85	≥80	≥70	≥80	≥75	≥65
未消化残渣含量（%）	≤7	≤11	≤17	≤10	≤14	≤20
钙镁石灰的分类界限，氧化镁含量（%）	≤5			＞5		

消石灰技术要求　　表10-17

指标	钙质生石灰			镁质生石灰		
	I	II	III	I	II	III
有效氧化钙加氧化镁含量（%）	≥65	≥60	≥55	≥60	≥55	≥50
含水率（%）	≤4	≤4	≤4	≤4	≤4	≤4
细度	0.60mm方孔筛的筛余（%）	0	≤1	≤1	0	≤1	≤1
	0.15mm方孔筛的筛余（%）	≤13	≤20	-	≤13	≤20	-
钙镁石灰的分类界限，氧化镁含量（%）		≤4			＞4		

（2）土

宜采用土质较好的粘土（亚粘土），有机质含量＞10%的土不得使用。

（3）水

符合现行《生活饮用水卫生标准》（GB 5749）的饮用水皆可使用，若采用非饮用水，应委托有关部门化验鉴定，其技术指标应符合表 10-15 的规定。

2.组成设计

1）取工地实际使用并具有代表性的各种材料，按不同的配合比（以质量计）制备至少五组混合料，参考配合比石灰：土=12:88。

2）用重型击实法确定各组混合料的最佳含水量和最大干密度。

3）在最佳含水量状态，按要求的压实度（对于稳定细粒土按重型击实标准 96%）制备混合料试件，在标准条件下养护 6 天，浸水一天后取得无侧限抗压强度。试件的 7 天浸水抗压强度的代表值应≥0.6MPa。

4）取符合强度要求的最佳配合比作为石灰土的生产配合比，用重型击实法求得最佳含水量和最大干密度，报总监代表批准，以指导施工。

10.3 路面施工方法及注意事项

路面的施工必须按设计要求，严格执行《公路路面基层施工技术细则》（JTG/T F20-2015）、《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）的规定，质量检查标准应符合《公路工程质量检验评定标准》（JTG F80/1-2017）和有关施工规范的规定，设计推荐的配合比，仅供施工单位参考。

10.3.1 石灰土底基层施工

10.3.1.1 铺筑试铺段

1.正式开工之前，应铺筑底基层试铺段，长度不少于单幅 100m。试铺段的拌和、

摊铺、碾压各道工序按《公路路面基层施工技术细则》（JTG/T F20-2015）执行。

2.试铺段要决定的主要内容如下：

（1）用于施工的原材料质量和混合料配合比；

（2）混合料的松铺系数及合适的松铺厚度；

（3）标准的施工方法：

①材料的摊铺方法和适用的机具；

②合适的拌和机械、拌和方法、拌和深度和拌和遍数；

③合适的整平和整形机具和工艺方法；

④压实机具的选择与组合，压实的顺序、速度和遍数；

⑤拌和、运输、摊铺和碾压机械的协调与配合。

（4）每一作业段的合适长度；

（5）确定施工组织及管理体系、人员等；

（6）质量检验内容、检验频率及检验方法；

（7）试铺段质量检验结果、质量标准应符合规定，其中试铺段的检验频率应是标准中规定正式路面的2～3倍；当使用的原材料和混合料、施工机具、施工方法及试验路面各检测项目都符合规定，经监理抽检确认，即可按以上内容编写《试铺总结》，经审核批准后即可作为申报正式开工的依据。

10.3.1.2 施工注意事项

(1)施工程序

底基层施工前应对路基进行全面检查，要求路基沉降速率连续两个月小于5mm/月才可铺筑底基层。路基外观、强度、平整度等检查应符合规范规定。

石灰土路拌法施工程序如下

测量放样→布土→检查布土厚度及含水量→布消石灰→路拌机拌和→检查拌和深度、松铺厚度、含水量和石灰剂量→粗平→稳压→精平→碾压成型→质量检查→洒水养生。

（2）布料

①根据用土比例和每车土量将素土或改性土按指挥位置堆放，均匀卸在路床顶面，并用推土机和平地机粗平，用轻型压路机稳压一遍，检查布土厚度和含水量。

②按路基石灰土的施工方法布灰、拌和。石灰土拌和均匀后及时检测石灰剂量，达不到设计要求的地段及时补灰以保证灰剂量符合设计要求。

③石灰应在使用前7~10d充分消解，并通过9.5mm筛孔，用布灰机或打方格人工布火，均匀摊平。为确保石灰土抗压强度，布灰量应稍高于设计剂量。

（3）拌和

①采用专用拌合设备拌合时，设专人随时检查拌合深度，并配合拌合设备操作员调整拌合深度。拌合深度应达稳定层底并宜侵入下承层不小于5~10mm。严禁在拌合层底部留有素土夹层。

②拌合过程结束时，应及时检测含水率，含水率宜略大于最佳值。含水率不足时，宜用喷管式洒水车补充洒水。洒水后，应及时再次拌合。拌合料拌合均匀后应色泽一致，没有灰条、灰团和花面。

③底基层表面高出设计标高部分应予刮除并将刮下的水泥石灰土扫出路外；局部低于设计标高之处，不能进行贴补，必须铲除重铺。

（4）碾压

①混合料拌合均匀后，应及时用平地机初步整平。在初平的路段上，应用拖拉机、平地机或轮胎压路机快速碾压一遍。

②整形前，局部低洼处应用齿耙将其表层50mm以上耙松，并用新拌的混合料找平，在碾压一遍；用平地机再整形一次，应将高处料直接刮出路外，严禁形成薄层贴补现象；反复整形，直至满足技术要求，每次整形都应达到规定的坡度和路拱。

③应根据路宽、压路机的轮宽和轮距，制定碾压方案，使各部分碾压到的次数相同，路面两侧宜多压2~3遍。

④整形后，混合料含水率满足要求时，应立即对结构层进行全宽碾压。在直线段

和不设超过的平曲线段，宜从两侧路肩向路中心碾压，且轮迹应重叠 1/2 轮宽，后轮应超过两段的接缝处。碾压次数以为 6~8 遍.

⑤碾压结束前，应用平地机终平一次，纵坡、路拱和超高应符合设计要求。终平时，应将局部高出部分刮除并扫出路外；对局部低洼之处，不再找补。碾压应达到要求的压实度，并没有明显的轮迹。

(5)养生

碾压完毕即进行养生期，应做好洒水养生、保持底基层湿润，防止石灰土表面水分蒸发而开裂。养生期间禁止车辆通行，养生期宜不少于 7 天，养生期宜延长至上层结构开始施工的前 2 天。

10.3.1.3 质量管理

底基层施工过程中的质量检查项目、检查标准、检查频率见表 10-18。

石灰土底基层质量标准　　表10-18

检查项目	质量要求		检查规定		备注
	要求值或容许误差	质量要求	频率	方法	
压实度(%)	≥96(93)	符合技术规范	4 处/200m/层	每处每车道测一点,用灌砂法检查,采用重型压实标准	
平整度(mm)	不大于 12	平整、无起伏	1 处/100m	用三米直尺连续量 10 尺，每尺取最大间隙	
纵横高程（mm）	+5，-10	平整顺适	1 断面/20m	每断面 3～5 点用水准仪测量	
厚度（mm）	代表值-10	均匀一致	1 处/100m/车道	每处 3 点，路中及边缘任选挖坑丈量	
	极值-25				
宽度（mm）	不小于设计	边缘线整齐，顺适，无曲折	1 处/40m	用钢尺丈量	
横坡度(%)	±0.3		3 个断面/100m	用水准仪测量	
石灰剂量（%）	-1.0		1 处/200m	EDTA 测定	
强度（MPa）	不小于 0.6	符合设计要求	1 组/作业段	7 天浸水抗压强度	
含水量(%)	±1.0	最佳含水量	随时	烘干法	
外观要求	表面平整密实，无浮石，弹簧现象，无碾压轮迹；不起皮，不开裂				

10.3.2 水泥混凝土施工

1、面板划分

原则上不同砼面层为 4-6m，面板的长宽比不超过 1.35，平面尺寸不大于 25m^2。本项目新浇水泥混凝土需分两幅施工，混凝土面板尺寸为 3.0m×5.0m，板块切缝应对齐设置并在接缝处沥青灌缝，路面纵向接缝处按要求进行设置拉杆，拉杆采用HRB400级钢筋，其直径 14mm、长度 70cm，间距 60cm

2、水泥混凝土的施工

水泥砼配合比设计应满足弯拉强度、工作性、耐久性要求，施工推荐采用模板架设+振动棒（振动板）铺筑，混凝土搅拌必须使用强制式拌和设备，并注意纵、横向缩缝、施工缝、胀逢的设置。具体设置要求如下：

横向缩缝：横向缩缝采用假缝形式，不设传力杆假缝型横向缩缝每板长设置 1 道；设传力杆假缝型横向缩缝在临近胀缝处各设置 3 道；

纵向施工缝：纵向施工缝采用平缝带拉杆形式，上部锯切槽口；

横向施工缝：横向施工缝在每天施工结束或施工间隔时间超过 30 分钟时设置；

在水泥砼路面自由边、横向施工缝面层设置角隅。

振捣棒的直径宜为 50~100mm，间距不应大于其有效作用半径的 1.5 倍，并不大于 500mm。插入式振捣棒组的振动频率可在 50~200Hz 之间选择，当面板厚度较大和坍落度较低时，宜使用 100Hz 以上的高频振捣棒。该机宜同时配备螺旋布料器和松方控制刮板，并具备自动行走功能。

工艺流程：布料⟹密集排振⟹ 拉杆安装⟹人工补料 ⟹振捣棒 ⟹

精平饰面⟹拉毛⟹切缝⟹ 养生 ⟹（硬刻槽）⟹ 填缝。

两块新砼面层之间纵缝采用假缝拉力杆型，在摊铺过程中用专用的拉杆插入装置插入拉杆，插入的侧向拉杆应牢固，不得松动、碰撞或拨出，若发现拉杆松脱或漏插，应在横向相邻路面摊铺前，钻孔重新植入。横向缩缝宜等间距布置，不宜采用斜缝。钢筋支架应具有足够的刚度，传力杆应准确定位，摊铺前应在基层表面放样，并用钢

钎锚固，宜使用手持振捣棒振实传力杆高度以下的混凝土，然后机械摊铺。每天摊铺结束或摊铺中断时间超过 30min 时，应设置横向施工缝，其位置宜与胀缝或缩缝重合。胀缝板应与路中心线垂直，缝隙宽度一致，缝中完全不连浆，胀缝板应连续贯通整个路面板宽度。施工缝部位应满足路面平整度、高程、横坡和板长要求。

横向缩缝的切缝方式有全部硬切缝、软硬结合切缝和全部软切缝三种，切缝方式的选用应由施工期间该地区路面摊铺完毕到切缝时的昼夜温差确定，宜参照下表选用：

切缝技术要求　　表 10-19

昼夜温差（℃）	切缝方式	缩缝切深
<10	最长时间不得超过 24h	硬切缝 1/4-1/5 板厚
10-15	软硬结合切缝，每隔 1-2 条提前软切缝，其余用硬切缝补切	软切深度不应小于 60mm；不足者应硬切补深到 1/3 板厚，已断开的缝不补切
>15	宜全部软切缝，抗压强度约为 1-1.5MPa，人可行走。软切缝不宜超过 6h	软切缝深大于等于 60mm，未断开的接缝，应硬切补深到不小于 1/4 板厚

有传力杆缩缝的切缝深度应为 1/3-1/4 板厚，最浅不得小于 70mm；无传力杆缩缝的切缝深度应为 1/4-1/5 板厚，最浅不得小于 60mm。

混凝土养生期满后，应及时灌缝。灌缝时应先采用切缝机清除接缝中夹杂的砂石、凝结的泥浆等，并彻底清除接缝中的尘土及其他污染物，确保缝壁及内部清洁、干燥。填缝必须饱满、均匀、厚度一致并连续贯通，填缝料不得缺失、开裂和渗水。

水泥砼面层施工应注意气候条件，遇有影响混凝土路面施工质量的天气时，应暂停施工或采取必要的防范措施，制订特殊气候的施工方案。

水泥砼配合比设计应满足弯拉强度、工作性、耐久性要求，并注意纵、横向缩缝、施工缝、胀逢的设置。

钢筋采用符合 GB/T1499.2-2018 国家标准的 HRB400 钢筋。

10.3.3 水泥稳定碎石基层施工技术要求

1、一般要求

（1）清除作业面表面的浮土、积水等，并将作业面表面洒水湿润。

（2）尽量避免在高温季节施工。

2、混合料的拌和

（1）每天开始搅拌前，应检查场内各处集料的含水量，计算当天的配合比，外加水与天然含水量的总和要比最佳含水量略高。实际的水泥剂量可以大于混合料组成设计时确定的水泥剂量约 0.5%，但是，实际采用的水泥剂量和现场抽检的实际水泥剂量应小于 4.5%。同时，在充分估计施工富余强度时要从缩小施工偏差入手，不得以提高水泥用量的方式提高路面基层强度。

（2）每天开始搅拌之后，出料时要取样检查是否符合设计的配合比，进行正式生产之后，每 1～2 小时检查一次拌和情况，抽检其配比、含水量是否变化。高温作业时，早晚与中午的含水量要有区别，要按温度变化及时调整。

（3）拌和机出料不允许采取自由跌落式的落地成堆、装载机装料运输的办法。一定要配备带活门漏斗的料仓，由漏斗出料直接装车运输，装车时车辆应前后移动，分三次装料，避免混合料离析。

3、混合料的运输

（1）运输车辆在每天开工前，要检验其完好情况，装料前应将车厢清洗干净。运输车辆数量一定要满足拌和出料与摊铺需要，并略有富余。

（2）应尽快将拌成的混合料运送到铺筑现场。车上的混合料应予以覆盖，减少水分损失。如运输车辆中途出现故障，必须立即以最短时间排除，当有困难时，车内混合料不能在初凝时间内运到工地，或碾压完成最终时间超过规定时，必须予以废弃。

4、混合料的摊铺

（1）摊铺前应检查摊铺机各部分运转情况，而且每天坚持重复此项工作。

（2）调整好传感器臂与导向控制线的关系；严格控制基层厚度和高程，保证路

拱横坡度满足设计要求。

（3）摊铺机宜连续摊铺。如拌和机生产能力较小，在用摊铺机摊铺混合料时，应采用最低速度摊铺，禁止摊铺机停机待料。根据经验，摊铺机的摊铺速度一般宜在1m/min左右。

（4）摊铺机的螺旋布料器应有三分之二埋入混合料中。

（5）在摊铺机后面应设专人消除细集料离析现象，特别应该铲除局部粗集料“窝”，并用新拌混合料填补。

5、混合料的碾压

（1）摊铺机后面应紧跟三轮或双钢轮压路机，振动压路机和轮胎压路机进行碾压，一次碾压长度为50 m～80 m。碾压段落须层次分明，设置明显的分界标志，有监理旁站。

（2）碾压应遵循生产试验路段确定的程序与工艺。注意稳压要充分，振压不起浪、不推移。压实时，可以先稳压（遍数适中，压实度达到90%）→开始轻振动碾压→再重振动碾压→最后胶轮稳压，压至无轮迹为止。碾压过程中，可用核子仪（无核）初查压实度，不合格时，重复再压（注意检测压实时间）。碾压完成后用灌砂法检测压实度。

（3）压路机碾压时小于重叠1/2轮宽。

（4）压路机倒车换挡要轻且平顺，不要拉动基层，在第一遍初步稳压时，倒车后尽量原路返回，换挡位置应在已压好的段落上，在未碾压的一头换挡倒车位置错开，要成齿状，出现个别拥包时，应专配工人进行铲平处理。

（5）压路机碾压时的建议行驶速度，第1～2遍为1.5～1.7Km/h，以后各遍应为1.8～2.2Km/h。

（6）严禁压路机在已完成的或正在碾压的路段上调头和急刹车，以保证水泥稳定碎石层表面不受破坏。

（7）碾压宜在水泥初凝前及试验确定的延迟时间内完成，并达到要求的压实度，同时没有明显的轮迹。

6、养生及交通管制

①每一段碾压完成以后应立即开始养生，并同时进行压实度检查。

②养生方法：应将草袋或麻布湿润，然后人工覆盖在碾压完成的基层顶面。覆盖2小时后，再用洒水车洒水。在7天内应保持基层处于湿润状态，28天内正常养护。不得用湿粘土、塑料薄膜或塑料编织物覆盖。上一层路面结构施工时方可移走覆盖物，养生期间应定期洒水。养生结束后，必须将覆盖物清除干净。

③用洒水车洒水养生时，洒水车的喷头要用喷雾式，不得用高压式喷管，以免破坏基层结构，每天洒水次数应视气候而定，整个养生期间应始终保持水泥稳定碎石层表面湿润。

④基层养生期不应少于7d，洒水养生。

⑤在养生期间应封闭交通。

7、质量管理及检查验收

（1）水泥剂量的测定用料应在拌和机拌和后取样，并立即（一般规定小于10min）送到工地试验室进行滴定试验。

（2）水泥用量除用滴定法检测水泥剂量要求外，还必须进行总量控制检测。即要求记录每天的实际水泥用量、集料用量和实际工程量，计算对比水泥剂量的一致性。

（3）水泥稳定碎石的质量控制要求见表10-20。

原材料检测项目及频率要求　　表10-20

材料种类	检查项目	技术标准	检查频率
水泥	细度	满足现行《公路路面基层施工技术规范》及本指南的规定	不少于每批每300t检测1次
	安定性		
	水泥初凝时间		
	水泥终凝时间		
	胶砂强度		

材料种类	检查项目	技术标准	检查频率
集料	压碎值		粗集料不少于每2000t检测1次；细集料不少于每1000t检测1次
	粗集料针片状		
	液限		
	塑性指数		
	粗集料小于0.075mm颗粒含量		
	细集料小于0.075mm颗粒含量		

水稳碎石混合料质量标准　　表 10-21

检查项目		质量要求或允许差	检查频率	取样/试验方法
矿料级配，与设计标准级配的差（%）	0.075mm	±2	1次/2000m²	拌和机混合料输送皮带上取样
	小于等于2.36mm	±4		
	大于等于4.75mm	±6		
水泥剂量（%）		±0.3	6个以上样品/每2000m²	滴定法
含水量（%）		最佳含水量-1 ～ +2	随时	炒干法
强度（MPa）		不小于设计要求	2组/d	7d无侧限抗压强度

水稳碎石路面基层质量标准　　表 10-22

检查项目	质量要求		检查频率
	要求值或容许误差	外观要求	最低频率
压实度（%）	不小于97		2处/200m/层
平整度（mm）	不大于12	平整、无起伏	2处/200m
纵断高程（mm）	+5，-15	平整顺适	2断面/200m
厚度（mm）	代表值-10	均匀一致	2处/200m/车道
	合格值-20		
宽度（mm）	不小于设计	边缘线整齐，顺适	4处/200m
横坡度（%）	±0.5		2个断面/200m
外观要求	表面平整密实，无浮石，弹簧现象；无明显压路机轮迹。		

注:①抗裂嵌挤水泥稳定碎石路面基层 7d～10d 龄期必须能取出完整的钻件（试件不松散、不断裂；顶面、底面应有不少于 50%的平面），如果取不出完整钻件，则应找出不合格界限，进行返工处理；

②检测频率除注明之外，系指单幅双车道；

③计算压实度的最大干密度值推荐采用振动压实法获得，条件不具备时，采用重型击实法得到的最大干密度可按相关系数进行转换；

④平整度检查方法用三米直尺。

10.3.4 自粘式抗裂贴施工

（1）使用抗裂贴的环境状况

1）应在表层温度等于或大于 21℃的条件下使用。

2）如表层温度低于 21℃，建议使用温火烤抗裂贴的胶面，注意不得过烤，胶面熔化即可。或者使用常规的乳化类粘层油，用量在 0.5—1.0kg/m²。

（2）抗裂贴的铺设

1）铺设前应先高压冲洗路面并撒布粘层油。

2）铺设前不得将隔离膜（纸）揭开。

3）在铺设抗裂贴时应将成卷材料拉紧，铺设后的抗裂贴应平整、不起皱、不翘边。

4）在铺设过程中若出现重叠时，重叠长度为 50—125mm。不能超过两层以上的重叠。

5）建议在铺设抗裂贴后用胶轮滚筒进行滚压至少三遍。

6）铺设完成后，车辆即可通行。但是，与上面层铺设的间隔时间不应超过 24 小时。

(3)热沥青混合料的罩面

1）抗裂贴被正确铺设后，应紧密结合沥青面层的施工，避免受潮和雨淋。

2）铺设抗裂贴后，可以按热沥青混合料的施工规范，撒布乳化沥青等粘层油，为防止车辆或摊铺机粘结抗裂贴，可在抗裂贴上撒些细粒碎石或混合料等。

3）在抗裂贴上铺设热沥青混合料的厚度应大于 40mm。

4）在压实过程中，应将压路机调整到最低振幅和最高频率的位置，如果压路机

振幅过大，可能会在抗裂贴的位置出现少量剥落。

10.3.5 水泥砼顶抗裂贴施工

对于水泥板块纵横向接缝、宽度小于 3mm 的裂缝，可采用聚氯乙烯胶泥类、聚氨酯类填缝料等材料进行修补，也可用热沥青进行修补；灌封后再铺设宽 50cm 的抗裂贴。

对于宽度大于 3mm，小于 5mm 的裂缝，洁除缝内杂物，并在上口适当扩展成倒梯形，顶宽 15～20cm，底宽 5～15cm，深度为板厚 1/3 左右，再灌缝粘结，可采用可采用聚氯乙烯胶泥类、聚氨酯类灌缝材料；灌封后再铺设宽 50cm 的抗裂贴。抗裂贴施工工艺同上。

10.3.6 下封层施工技术要求

1、封层施工方法及注意事项

① 水稳碎石基层需洒水养生。经验收合格的水稳碎石基层应在正常养生7天后才可施工下封层。

② 基层表面浮灰一定要清除干净，一般需经过清扫—气吹—水冲才能完成，使基层顶面的集料颗粒上表面部分外露。

③ 乳化沥青和集料的质量必须符合规定。根据实测沥青含量决定乳化沥青喷洒数量；特别注意集料中小于0.6mm部分含量不得超过规定。

④ 乳化沥青应做到喷洒均匀，数量符合规定。喷洒前宜在基层顶面喷少许水润湿。施工时应根据周围的环境温度，经试喷后确定乳液的喷洒温度。起步、终止应采取措施，避免喷量过多；纵向和横向搭接处做到乳化沥青既不喷量过多也不漏洒。对于局部喷量过多的乳化沥青应刮除，对于漏喷的地方应用手工补洒。

⑤ 集料撒布应在乳化沥青破乳前完成。集料撒布应均匀。料堆处基层表面当集料用完后必须清扫、气吹干净，才能喷洒乳化沥青。若气温较高，为防止粘轮而多撒的集料可在铺沥青下面层前扫除。

⑥ 集料撒完后，即可进行碾压。沥青路面下封层宜用胶轮压路机碾压，如果用钢轮压路机，宜选用轻型，不可将集料压碎。局部露黑处发生粘轮时，应再补撒少量集料。

⑦ 碾压完毕后应封闭交通2～3d，等水分蒸发后，可允许施工车辆通行以均匀碾压。必须行驶的施工车辆应在破乳后才能上路，并保证车速低于5Km/h。不得在下封层上刹车或调头。养护7d后才可摊铺沥青路面下面层。

⑧ 对于基层表面不平整，或表面有坑塘的情况，应防止在低洼处乳化沥青用量过大，形成软层。

2、施工阶段的质量管理

① 施工阶段的检测项目包括：乳化沥青喷洒量、集料撒布量、下封层渗水试验、刹车试验、外观检查等。

② 检验方法及检验标准见表 10-23。

沥青路面下封层施工阶段的质量检查标准　　表10-23

项目	检查频率	质量要求或允许误差	试验方法
乳化沥青量	每半天 1 次	纯沥青量±0.2 kg/m²	称定单位面积乳化沥青量
集料量	每半天 1 次	在规定范围内	用集料总量与撒布面积算得
渗水试验	1 处/1000 m²	渗水量<5ml/min	用渗水仪，每处 2 点
刹车试验	1处/2000 m² （仅试铺段做刹车试验）	沥青层不破裂	7天后用BZZ—100标准汽车以50Km/h车速急刹
外观检查	随时全面	外观均匀一致，用硬物刮开下封层观察，与基层表面牢固粘结，不起皮，无油包和基层外露等现象，无多余乳化沥青。	

10.3.7 粘层施工方法及注意事项

①喷洒粘层沥青前，应将沥青面层表面清扫干净，用森林灭火器吹净浮灰，雨后或用水清洗的面层，水分必须蒸发干净、晒干。

②用沥青洒布车喷洒乳化沥青，也可用小型沥青洒布车人工喷洒。

③气温低于10℃不得喷洒粘层油.

④为防止粘层沥青发生粘轮现象,沥青面层上的粘层沥青应在面层施工2～3天前洒布，桥面上的粘层沥青应该在面层施工前4～5天洒布，在此之前做好交通管制，禁

止任何车辆通行。

⑤粘层沥青洒布后，待乳化沥青破乳、水分蒸发完成，紧接着铺筑沥青层，确保粘层不受污染。

10.3.8 沥青砼面层的施工

沥青面层的施工按《公路沥青路面施工技术规范》相关内容执行。

（1）施工准备

a.铺筑上面层前，对基层表面应进行彻底清扫，清除纹槽内泥土杂物，风干后均匀喷洒粘层沥青，施工工艺按有关规定执行。

b.施工前应对进场的材料按批进行抽检，以保证材料质量。

c.施工前应对施工机具进行全面检查、调整，以保证设备处于良好状态，特别是拌和楼、摊铺机、压路机的计量设备，如电子称、自动找平装置等必须进行计量标定的调校。

d.应有充分的电源和备份设备，确保在一个施工工作日不致因停电或某一设备的故障，造成生产的中断。

e.各种矿料必须分类堆放，不同集料应分别放置在硬化场地的堆放场，防止被其它颗粒材料污染。

（2）沥青混合料的拌制

a.沥青混合料的矿料级配应符合目标配合比及生产配合比的要求。混合料沥青用量：控制在生产油石比-0.1%、+2%。

b.沥青混合料必须在沥青拌合厂采用拌和机机械拌制，拌和厂的设置除应符合国家有关环境保护、消防、安全等外，还应注意各种矿料应分散堆放，不得混杂，集料（尤其是细集料）、矿粉不得受潮，须设置防雨顶棚储存。

c.沥青混合料应采用间隙式拌和机拌和，拌和机应有防止粉矿飞扬散失的密封性能及除尘设备，并有检测拌和温度的装置和自动打印装置。

d.沥青混合料拌和时间以混合料拌和均匀、所有矿料颗粒全部裹覆沥青胶结料为度。

e.拌和厂拌制的混合料应均匀一致、无花白料、无结团块或严重的粗细料分离现象，不符合要求不得使用。

f.混合料不得在储料仓中储存过夜。

（3）沥青混合料的运输

a.混合料应采用大吨位自卸车运输，为防止沥青与车厢板粘结，车厢侧面板和地板可涂一薄层隔离剂，但不得有余液积聚在车厢底部。绝对不允许使用柴油和水的混合料作为隔离剂。

b.为了保证摊铺温度，运输时必须采取加盖棉被或苫布等切实可行的保温措施。每车到现场均应测量混合料温度，低于摊铺温度时，混合料不得卸车。

c.为了保证连续摊铺，开始摊铺时，现场待卸料车辆不得少于5辆。

d.在卸料时，运输车辆不得撞击摊铺机，以保证摊铺出的路面的平整度。

（4）沥青混合料的摊铺

a.摊铺前必须将工作面清扫干净，如用水冲，必须晒干后才能进行摊铺作业。

b.混合料必须采用机械摊铺机，在摊铺前应检查确认下层的质量，质量不合格时，不得进行铺筑作业。摊铺机应调整到最佳状态，使铺面均匀一致，不得出现离析现象。

c.进行作业的摊铺机必须具有自动调节厚度及找平的装置，必须具有振动熨平板或振动夯等初步压实装置。

d.摊铺机的摊铺速度应调节至供料、压实速度相平衡，保证连续不断的均衡摊铺，中间不停顿。

e.改性沥青混合料拌和温度，混合料温度在卡车卸料到摊铺机上时测量。

AC-13C沥青施工温度℃　　表10-24

沥青加热温度	165—175
矿料温度	175—185
混合料出厂温度	正常范围170—185，超过190则作废
混合料运输到现场温度	不低于165

摊铺温度		不低于160
初始温度		不低于150
复压温度		不低于130
碾压终了表面温度	钢轮压路机	不低于90

f.沥青路面的松铺系数应根据试铺段确定，摊铺过程中应随时检查摊铺层厚度及路拱、横坡，达不到要求时，立刻进行调整。

（5）沥青混合料的碾压成型

a.高性能沥青混合料应在摊铺后立即压实，不应等候。

b.混合料的压实按初压、复压和终压三阶段进行，压路机应以≯5km/小时的速度进行均匀的碾压。初压用10T或10T以上钢轮压路机紧随摊铺机碾压，复压应在初压完成后紧接着进行，用16T ~25T轮胎压路机碾压。终压用较宽的钢轮压路机碾压。压路机的碾压遍数及组合方式依据试铺段确定。

c.现场混合料压实度不小于实测最大理论密度的93%，不得大于96%（或大于等于实验室标准密度的96%），空隙率在3%~8%之间，应采用钻孔法及核子密度仪（无核）检测密度。

d.注意碾压温度和碾压程序，不得将集料颗粒压碎。碾压终了温度应不低于90℃。

e.为了防止混合料粘轮，可在钢轮表面均匀洒水使轮子保持潮湿，水中掺少量的清洗剂及其它隔离剂材料，不得掺加柴油、机油。要防止过量洒水引起混合料温度的骤降。

f.压路机静压时相邻碾压带应重叠15~20cm轮宽，振动时相邻碾压常重叠宽度不得超过15~20cm。要将驱动轮面对摊铺机方向，防止混合料产生推移。压路机的起动、停止必须减速缓慢进行。

（6）接缝

a.采用一台摊铺机时的纵向接缝应采用热接缝，即施工时将已铺混合料部分留下10~20cm宽暂不碾压，作为后铺部分的高程基准面，然后再跨缝碾压以消除缝迹。上、下面层纵缝应错开15cm以上。

b.横向施工缝应采用平接缝，切缝时间宜在混合料尚未冷却结硬之前进行。原路面必须用切缝机锯齐，形成垂直的接缝面，并用热沥青涂抹，然后用压路机进行横向碾压，碾压时压路机应位于已压实的面层上，错过新铺层15cm，然后每压一遍向新铺层移动15~20cm,直至全部在新铺层上，再改为纵向碾压。如用其他碾压方法，应保证横向接缝平顺，紧密。

c.应特别注意横向接缝处的平整度，切缝位置应通过3m直尺测量确定。

d.在施工缝及构造物两端连接处必须仔细操作保持紧密、平顺。

（7）试铺路段施工

面层正式施工前，各施工单位应进行试铺路面施工，试铺路段长度不小于300米。试铺路面施工分试拌和试铺两阶段。

a.根据沥青路面各种施工机械匹配的原则，确定合理的施工机械和组合方式，如拌合楼产量与运输车辆配套，摊铺机与压路机配套数量等关系。

b.通过试拌确定拌和机的上料速度，拌合数量与时间，骨料加热温度与拌合温度等操作工艺，验证沥青混合料生产配合比和沥青混合料的性质。

c.通过试铺确定：摊铺机的摊铺速度和摊铺温度；压路机的压实顺序、碾压温度、碾压速度和遍数；以及确定松铺系数、接缝方式。

d.试拌试铺后，依据沥青混合料的抽提试验结果、路面外观质量和路面压实度确认生产标准配合比。

e.通过钻孔法及核子（无核）密度仪法测定压实度对比关系，确定碾压遍数与压实度的关系。

f.检查施工及质检的全过程是否配套进行，试铺段面层质量是否符合规定。

g.确定施工组织及管理体系，以及联系与指挥方式。

在试铺段施工时，业主、施工单位、监理部门应互相配合，做到按标准施工、按规范检查、互相学习、及时写好试铺总结，经批准后，作为正式施工申请依据。

（8）质量控制及验收标准

施工单位在施工过程中应随时对施工质量进行自检，检测项目及标准应严格按《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）中表 11.4.4、11.4.5-1、11.5.1-1 规定执行。

（9）开放交通及其他

a.沥青路面应待摊铺层完全自然冷却到周围地面温度时（最好隔夜），才可开放交通。

b.当摊铺时遇雨或下层潮湿时，严禁进行摊铺工作，对未经压实即遭雨淋的沥青混合料（已摊铺）应全部清除更换新料。

其它未尽事宜，应严格按《公路路基施工技术规范》（JTG /T 3610-2019）、《公路路面基层施工技术细则》（JTG/T F20-2015）、《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）执行。

11.0 交叉工程设计

由于本项目采用挖除新建方案，项目路段道路部分交叉口损坏严重，本次对该部分交叉口同步进行维修，维修方案采用 18cmC30 水泥混凝土+10cm 碎石垫层，与主线顺适衔接。

12.0 排水工程设计

根据现场调查，村庄段局部矩形边沟损坏且淤堵严重，本次需对该段损坏且淤堵部位进行疏通和更换。

13.0 安全设施及其他附属工程改造设计方案

为了保证道路安全、舒适，对老路交通安全设施和管理设施进行完善，并符合《道路交通标志和标线 第二部分：道路交通标志》（GB5768.2-2022）及《道路交通标志和标线 第三部分：道路交通标线》（GB5768.3-2025）的要求。

13.1 标志、标线

根据标线的布设原则，本路段布设的标线类型有停止线、人行横道预告标线、可跨越对向车行道分界线、导向箭头等，标线的布设要确保车流分道行驶，起导流作用，保证昼夜的视线诱导，车道分界清晰，线向清楚、轮廓分明。

停止线：用于交叉口及其他需要提醒司机停车等待的位置。

人行横道预告标线：为白色菱形图案，单个长度为 3m，两组间隔为 10m。

可跨越对向车行道分界线：黄色虚实线，线段及间隔长为 400cm 和 600cm，线宽 15cm。

导向箭头：设置于平面交叉口停车线前，导向箭头长 300cm。

为了使标线在夜间具备与白天一样的清晰度，需要使用寿命长、反光效果好的材料做标线。使用的标线材料应具备与路面材料黏结力强、干燥速度快，以及较好的耐磨性、持久性、抗滑性等特点，做出的标线应具有良好的视认性，同种标线应宽度一致，间隔相等，边缘等齐，线形规则，线条流畅。本工程标线材料采用热熔型反光涂料，厚度为 1.8mm，白色逆反射亮度系数不小于 250mcd▪lx-1▪m-2，黄色逆反射亮度系数不小于 125mcd▪lx-1▪m-2，施工时涂料中含 30%的玻璃珠，采用 2 号玻璃珠撒布其表面。本次新增交通标线材料的性能、质量应符合现行《道路交通标线质量要求和检测方法》(GB/T 16311-2024)规定。

标志、标线施工注意事项

1、交通标志

（1）标志支撑结构应在基础混凝土强度达到设计强度的 80%以上后，经监理工程师批准后安装；

（2）标志板安装前应根据设计文件对交通标志基础、立柱和标志板一一进行核对。检查标志板、支撑结构是否存在裂缝、变形等影响安装的缺陷。

（3）小型交通标志可在立柱安装固定后安装标志板，紧固件的紧固方法应符合设计要求，加劲法兰盘与底座法兰盘应水平、密合，拧紧螺栓后支柱不得倾斜。

（4）标志架安装时应利用水平尺校正立柱直度，最后用扳手把螺栓均匀拧紧，用水泥砂浆对加劲法兰盘与基础之间缝隙进行封闭。

（5）标志板安装到位后，应调整标志板平整度，根据设置地点公路的平、竖曲线线形调整标志板安装角度，标志板安装角度应满足以下要求：

1）路侧标志应与公路中线垂直或与垂直方向成一定角度，其中，禁令和指示标志为0°- 10°或30°- 45°；其它标志为0°- 10°。

2）悬臂、门架或附着式支撑结构标志板面宜前倾0°-15°。

3）路侧标志内缘不应侵入道路建筑限界，距车行道、人行道渠化岛的外侧边缘或土路肩应不小于25cm。

4）路侧有行人时，路侧标志下边缘距路面高度应不小于210cm；有非机动车时，应不小于230cm。

5）线形诱导标志高度宜降低，在不影响非机动车和行人的情况下应不小于120cm。

6）标志安装完毕后应进行版面清洁，清洁过程中不应损坏标志面或产生其它缺陷。

2、交通标线

（1）路面清洁。路面应清洁干燥，不得存在松散颗粒、灰尘、沥青渣、油污或其他有害材料。

（2）标线放样。应根据设计文件的要求确定标线位置、宽度、长度，标线应与公路线形相协调，流畅美观。

（3）确定参数。应根据试验路段确定的施工参数进行施工。

（4）标线涂层厚度应均匀，无起泡、开裂、发粘、脱落等现象。施工完成后15min，不得受到车辆碾压。标线干燥后，可开放交通。

（5）跟踪检测。交通标线施画过程中应对交通标志厚度、逆反射亮度系数等检查项目进行跟踪检测，检测频率宜为每150m检测1次。

3、其他事项

施工期间注意加强保护措施，保证施工安全。

未尽事宜按国家现行施工及验收规范执行。

标志标线验收要求

1、交通标志

➢ 基本要求

（1）交通标志的制作应符合《道路交通标志标线》（GB 5768）和《道路交通标志板及支撑件》（GB/T 23827）的规定。

（2）交通标志在运输、安装过程中，不得损伤标志面及金属构件的镀层。

（3）交通标志的设置及安装应满足设计要求并符合施工技术规范的规定。

（4）交通标志及支撑件应安装牢固，基础混凝土强度应满足设计要求。

➢ 具体检测项目及技术指标

交通标志实测项目应符合下表的规定。（设计结构安全和使用功能的重要实测项目为关键项目，在表中以“△”标识，后同。）

交通标志实测项目　　表 13-1

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
1△	标志面反光膜逆反射系数（$cd \cdot lx^{-1} \cdot m^{-2}$）	满足设计要求	逆反射系数测试仪：每块板每种颜色测3点
2	标志板下缘至路面净空高度（mm）	+100,0	经纬仪，全站仪或尺量，每块板测2点
3	柱式标志板、悬臂式和门架式标志立柱的内边缘距土路肩边缘线距离（mm）	≥250	尺量：每处测1点

4	立柱竖直度（mm/m）	3	垂线法：每根柱测 2 点
5	基础顶面平整度	4	尺量：对角拉线测量最大间隙，每个基础测 2 点
6	标志基础尺寸	+100，-50	尺量：每个基础长度，宽度各测 2 点

➢ 外观鉴定

交通标志在安装后标志面及金属构件涂层应无损伤。

2、交通标线

➢ 基本要求

（1）交通标线施划前路面应清洁、干燥、无起灰。

（2）交通标线用涂料产品应符合现行《路面标线涂料》（JT/T 280）及《路面标线用玻璃珠》（GB/T 24722）的规定；防滑涂料产品应符合现行《路面防滑涂料》（JT/T 712）的规定。

（3）交通标线的颜色、形状和位置应符合现行《道路交通标志和标线》（GB 5768）的规定并满足设计要求。

（4）反光标线玻璃珠应撒布均匀，施划后标线无起泡、剥落现象。

➢ 具体检测项目及技术指标

交通标线实测项目应符合下表的规定。

交通标线实测项目　　表 13-2

项次	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	标线线段长度（mm）	6000	±30	尺量：每 1km 测 3 处，每处测 3 个线段
		4000	±20	
		3000	±15	
		1000-2000	±10	
2	标线宽度（mm）		+5,0	尺量：每 1km 测 3 处，每处测 3 点
3△	标线厚度（mm）	热熔型	+0.50，-0.10	标线厚度测量仪或卡尺：每 1km 测 3 处，每处测 6 点
4	标线横向偏位（mm）		≤30	尺量：每 1km 测 3 处，每处测 3 点
5	标线纵向间距（mm）	9000	±45	尺量：每 1km 测 3 处，每处测 3 个线段
		6000	±30	
		4000	±20	
		3000	±15	
6△	逆反射亮度系数（mcd▪lx^{-1}▪m^{-2}）	非雨夜反光标线	Ⅰ级 白色 ≥150	标线逆反射测试仪：每 1km 测 3 处，每处测 9 点
			Ⅰ级 黄色 ≥100	
			Ⅱ级 白色 ≥250	
			Ⅱ级 黄色 ≥125	
			Ⅲ级 白色 ≥350	
			Ⅲ级 黄色 ≥150	
			Ⅳ级 白色 ≥450	
			Ⅳ级 黄色 ≥175	
	逆反射亮度系数（mcd▪lx^{-1}▪m^{-2}）	雨夜反光标线	干燥 白色 ≥350	干湿表面逆反射标线测试仪：每 1km 测 3 处，每处测 9 点
			干燥 黄色 ≥200	
			潮湿 白色 ≥175	
			潮湿 黄色 ≥100	
			连续降雨 白色 ≥75	
			连续降雨 黄色 ≥75	
	逆反射亮度系数（mcd▪lx^{-1}▪m^{-2}）	立面反光标记	干燥 白色 ≥400	
			干燥 黄色 ≥350	
			潮湿 白色 ≥200	
			潮湿 黄色 ≥175	
			连续降雨 白色 ≥100	
			连续降雨 黄色 ≥100	
7	抗滑值（BPN）	抗滑标线	≥45	摆式摩擦系数测试仪：每 1km 测 3 处
		彩色防滑路面	满足设计要求	

➢ 外观检查

交通标线线形不得出现设计要求以外的弯折。

13.2 波形梁钢护栏

护栏的设置应能够防止失控车辆冲出行车道并具有导向功能，使碰撞车辆改变方向，具有较强的吸收碰撞能量的能力，并具有视线诱导功能。

本项目波形梁护栏的等级按照《公路交通安全设施设计规范》(JTG D81—2017)的要求选择，根据公路等级、设计速度、路基填土高度，边坡坡率、路外侧危险程度等因素路侧护栏选取一（C）级路侧护栏。波形梁护栏用的材料应符合以下各项规定：

(1)波形梁、立柱、端头梁及连接螺栓所用钢材为普通碳素结构钢(Q235)，其技术条件须符合《碳素钢结构》(GB700—2006)的规定。

(2)拼接波形梁的螺栓采用高强螺栓，材料采用 20MnTiB，其技术条件应符合《钢结构用扭剪型高强度螺栓连接副》(GB/T3632—2008)的规定。

(3)所有波形梁护栏的构件均采用热浸镀锌防腐处理。

➢ **基本要求**

（1）波形梁钢护栏产品应符合《公路波形梁钢护栏》（JT/T 281）及《公路三波形梁钢护栏》（JT/T 457）的规定。

（2）护栏立柱、波形梁、防阻块及托架的安装应符合设计和施工的要求。

（3）为保证护栏的整体强度，路肩处护栏立柱、基础处理及中央分隔带的土基压实度均不应小于设计值。达不到压实度要求的路段不应进行护栏立柱打入施工。石方路段和挡土墙上的护栏立柱的埋深及基础处理应符合设计要求。

（4）波形梁护栏的端头处理及与桥梁护栏过渡段的处理应满足设计要求。

➢ **具体检测项目及技术指标**

具体检测项目及技术指标参见《公路工程质量检验评定标准》（JTG F80/1）的规定，如下表所示。

波形梁钢护栏实测项目　　**表 13-3**

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1△	波形梁板基地金属厚度（mm）	$2.5_0^{+不限定}$；$3.0_0^{+不限定}$；$4.0_{-0.25}^{+不限定}$	板厚千分尺；抽检 5%	2
2△	立柱壁厚（mm）	$4.5_{-0.25}^{+不限定}$	测厚仪、千分尺；抽检 5%	2
3△	镀（涂）层厚度（μm）	符合设计要求	测厚仪；抽检 10%	2
4	拼接螺栓（45 号钢）抗拉强度（MPa）	≥600	抽样做拉力试验，每批 3 组	1
5	立柱埋入深度	符合设计要求	过程检查，直尺；抽检 10%	1
6	立柱外边缘距路肩边缘距离（mm）	±20	直尺；抽检 10%	1
7	立柱中距（mm）	±50	钢卷尺；抽检 10%	1
8△	立柱竖直度（mm/m）	±10	垂线、直尺；抽检 10%	2
9△	横梁中心高度（mm）	±20	直尺；抽检 10%	2
10△	护栏顺直度（mm/m）	±5	拉线、直尺；抽检 10%	2

➢ **外观检查**

（1）焊接钢管的焊接缝应平整，无焊渣、突起。构件镀锌层表面应均匀完整、颜色一致，表面具有实用性光滑，不得有流挂、滴瘤或多余结块。镀件表面应无漏渡、露铁、擦痕等缺陷。构件镀铝层表面应连续，不得有明显影响外观质量的熔渣、色泽暗淡及假浸、漏浸等缺陷。构件涂塑层应均匀光滑、连续，无肉眼可分辨的小孔、空间、空隙、裂隙、脱皮及其他有害缺陷。

(2)直线段护栏不得有明显的凹凸、起伏现象，曲线段护栏应圆滑顺畅，与线形协调一致，中央分隔带开口端头护栏的抛物线形应与设计图相符。

（3）波形梁板搭接方向正确，搭接平顺，垫圈齐备，螺栓紧固。

（4）防阻块、托架、端头的安装应与设计图相符，安装到位，不得有明显变形、扭

转、倾斜。

（5）波形梁板和立柱不得现场焊割和钻孔。

（6）立柱及柱帽安装牢固。其顶部无明显塌边、变形、开裂等缺陷。

13.3 里程碑、百米桩、道口标柱等设施

本工程设置的交通管理及安全设施有里程碑、百米桩、道口标柱等。

里程碑：用来指示公路的里程。设于道路前进方向的两侧，每侧每公里各设一块。里程碑为白色柱体，字体为交通工程专用字体，字的颜色为黑色。

百米桩：设在公路右侧里程碑之间，每 100m 设置一块。百米桩为方柱体并根据需要在相应表面标百米序号。柱体为白色，国道用红字，县道用黑字。

道口标柱：设置于小路交叉口，道口标柱为红白相间。根据现扬州市公路常用道口标柱尺寸确定，本次设计新增普通道口标柱采用φ120×4mm 冷拔无缝钢管，长度为2.0m，露出路面 80cm，贴Ⅳ类反光膜。

14.0 施工组织方案

14.1 施工条件

项目所在区域筑路材料比较丰富，交通运输发达，附近有较完善的县乡道公路网，材料可顺利运输到现场。考虑项目区域气候特点为高温、多雨，施工过程中应避免雨季施工。

14.2 交通组织

本次大中修工程中原则上通过合理的交通组织保持道路通行，为保证施工质量及进度，对项目路段建议采取分段全封闭施工方案。为保证施工安全，需做好现场安全标志的摆放工作，同时禁止在雨、雾等不良天气施工。

为将行车对施工的影响程度降到最低，大中修工程中可以对沿线车辆进行诱导分流，过境车辆可以通过其它道路绕行。

施工过程中，为最大限度减少行车不安全因素，应设置专门的部门进行交通管理和分流，加强沿线警告标志牌、标语、诱导标志的管理与巡视。

在工程开始之前，施工单位必须做好施工组织计划工作，既保证施工质量，又确保施工工期，并报业主审批。

14.3 施工安全措施

1、一般要求

承包人除应遵守《公路工程施工安全技术规程》、《公路筑养路机械操作规程》、《公路养护安全作业规程》的有关规定外，还应遵守有关指导安全、健康与环境卫生方面的法规和规范，并应提供相应的安全装置、设备与保护器材及采取其他有效措施，以保护现场施工和监理人员的生命、健康及安全。

2、安全员

在本工程施工期间，承包人应在现场常设一名专职安全员，该专职安全员应经过培训具有担任安全工作的资格，且熟悉所施工的工作类型。其工作任务，包括制定健康保护与事故预防措施，并检查所有安全规则与条例的实施情况。驻地管理人员一律佩证上岗，安全员的佩证为红色以示醒目。

3、安全设施

公路养护安全设施包括临时标志、临时标线和其他安全设施。

（1）临时标志应包括施工标志、限速标志等，其使用应符合下列规定：

①施工标志宜布设在警告区起点。

②限速标志宜布设在警告区的不同断面处。

③解除限速标志宜布设在终止区末端。

④“重车靠右停靠区”标志应用于控制大型载重汽车在特大、大桥和特殊结构桥梁上的通行。

（2）临时标线应包括渠化交通标线和导向交通标线，应用于长期作业的渠化交

通或导向交通标线宜为易清除的临时反光标线。渠化交通标线应为橙色虚、实线;导向交通标线应为醒目的橙色实线。

（3）其他安全设施可包括车道渠化设施、夜间照明设施、语音提示设施、闪光设施、临时交通控制信号设施、移动式标志车、移动式护栏和车载式防撞垫等。

（4）车道渠化设施可包括交通锥、防撞桶、水马、防撞墙、隔离墩、附设警示灯的路栏等，其使用应符合下列规定:

①交通锥形状、颜色和尺寸应符合现行《道路交通标志和标线》(GB 5768)的有关规定，布设在上游过渡区、缓冲区、工作区和下游过渡区。布设间距不宜大于 10m，其中上游过渡区和工作区布设间距不宜大于 4m。

②防撞桶颜色应为黄、黑相间，顶部可附设警示灯，下坡路段养护作业，宜布设在工作区或上游过渡区与缓冲区之间。使用前应灌水，灌水量不应小于其内部容积的90%。在冰冻季节，可采用灌砂的方法，灌砂量不应小于其内部容积的 90%。

③水马颜色应为橙色或红色，高度不得小于 40cm。

④防撞墙和施工隔离墩颜色成为黄、黑相间，宜布设在工作区或上游过渡区与缓冲区之间，并且组合使用。

⑤附设警示灯的路栏颜色应为黄、黑相间，宜布设在工作区上游或过渡区与缓冲区之间。

⑥临时交通控制信号设施灯光颜色应为红、绿两种，可交替发光，可用于双向交替通行的作业区，宜布设在上游过渡区和下游过渡区。

4、事故报告

（1）无论何时，一旦发生危害工程安全、工程进度和工程质量的事故时，承包人除采

取必要的抢救措施以外必须立即暂停此项目和与之有关的项目的施工。

（2）质量事故发生后，承包人必须以最快的方式，将事故的简要情况报监理工程师。在监理工程师初步确定安全、质量事故的类别性质后，按下述要求进行报告：

①质量问题：承包人应在 2 天内书面上报监理工程师和业主。

②一般质量事故：承包人应在 3 天内书面上报监理工程师和业主。

③重大质量事故：承包人必须在 2h 内速报监理工程师和业主。

14.4 防止扬尘污染及文明施工措施

1、铣刨扬尘治理措施

设置冲洗设施，湿法作业，配齐保洁人员，定时清扫施工现场，确保施工现场扬尘污染总体受控。

2、运输车辆管理

施工现场液体或散装材料、垃圾的运输，必须进行密封、包扎或覆盖，严禁洒漏污染道路。

3、垃圾运送和堆放

建筑垃圾应集中、分类堆放，及时清运；临时堆放的生活垃圾应采用封闭式容器，日产日清。垃圾清运应委托有资格的运输单位，不得乱卸乱倒。不得在施工现场熔融沥青、焚烧垃圾等有毒有害物质。

14.5 施工准备工作的意见

1、施工准备期间需要做好材料供应计划，按照计划安排，施工准备期间必须做好施工所需的所有材料、油料、火工材料和机械设备的备品备件的储运工作。

2、施工准备期间主要进行生产、生活用临时房屋场地布置与建设；施工设备、人员的进场准备。同时施工准备工作还包括：熟悉设计图纸并组织图纸会审；编制实施性施工组织设计；进行技术交底；施工供水、供电、消防、排污配套设施的安装等。

15.0 节能环保要求

在大中修工程实施过程中，应执行以下环境保护规定：

（1）施工组织方案中应当包括防尘组织计划内容，按规程提出防治扬尘污染的具体防治目标和防治方法，并将防治尘污染的费用单列入项目报价中。

（2）施工单位在工程施工中应严格遵守国家环境保护部门的有关规定，有责任采取有效措施以预防和消除因施工造成的环境污染，对工程范围以外的土地及植被应注意保护，并应保证业主避免由于施工污染而承担的索赔或罚款。

（3）施工现场生产、生活设施应符合环保要求，并接受当地政府及有关部门的监督。

（4）施工单位应在施工期间加强环保意识、保持工地清洁、控制扬尘、杜绝漏洒材料，应使施工场地砂石化或保持经常洒水，使得施工场地旁的农田作物绿叶无扬尘污染。路面必须保持整洁，在整个路面内无积水、杂物、污物和大面积可见浮尘。

（5）为防止清扫过程中产生扬尘，清扫车集尘槽内应当配备喷水装置。喷淋及喷水装置应当定期维护保养，喷淋装置或喷水装置损坏的清扫车辆，不得进行清扫作业。

（6）路面清扫后的垃圾不得随意倾倒，应当运至指定地点或垃圾处理场。

（7）施工现场堆放易产生扬尘污染物料时，应当分类集中堆放，堆放高度应当在0.7米以下，其周围应当设置封闭围档，并用彩条布或其它遮挡材料进行覆盖。在公路路面上堆放散体材料时，应当采取铺设彩条布等隔离措施，禁止将散体材料直接堆放在路面上。

（8）施工单位应通过有效的技术手段和管理措施将施工噪声控制到最低程度。当施工工地距居民住宅区距离小于150米，施工单位不得在夜间安排噪声很大（55dB以上）的机械施工。

（9）施工单位应将施工及生活中产生的污水或废水，集中处理，经检验符合《污水综合排放标准》(GB8978-1996)规定，才能排放到河流或沟溪中。施工单位不得将含有污染物质或可见悬浮物质的水，排入河流、水域、或灌溉系统中。

分　类	道口标柱	轮廓标、百米桩	里程碑	界碑	标志移位	异形警告标志	T形警告标志	停车让行标志	人行横道警告标志
设置位置	详见道口标柱设置一览表	K0+000～K1+137	K0+000～K1+137	K0+000～K1+137	适当位置	平交口适当位置	平交口适当位置	平交道路前 适当位置	适当位置
数　量	20根	22根	2根	4根	4套	2套	7套	1套	1套
备　注		间隔100米 左右各一根	间隔1Km 左右各一根	间隔500m 左右各一根		单柱式	单柱式	单柱式	单柱式

分　类	车道边缘线	可跨越对向车行道 分界线	导向箭头	停止线	一(C)级 波形梁护栏				
设置位置	K0+000～K1+137	K0+000～K1+137	适当位置	适当位置	适当位置				
数　量	228m^2	170m^2	15m^2	10m^2	972m				
备　注	白色实线	黄色虚线	白色实线	白色实线					

江都区大桥镇人民政府	防震线（Y158）益心闸南侧至345国道段大中修工程	安全设施工程数量汇总表	设 计	复 核	审 核	图 号	爱建信达工程咨询有限公司
						S-03	

注释:

1. 本图比例为1:1000，单位以米计;
2. 红色为新增设施,黑色为现状设施;

江都区大桥镇人民政府	防震线（Y158）益心闸南侧至345国道段大中修工程	标志标线平面布置图	设 计	复 核	审 核	图 号	爱建信达工程咨询有限公司
						SⅡ-04	

注释:

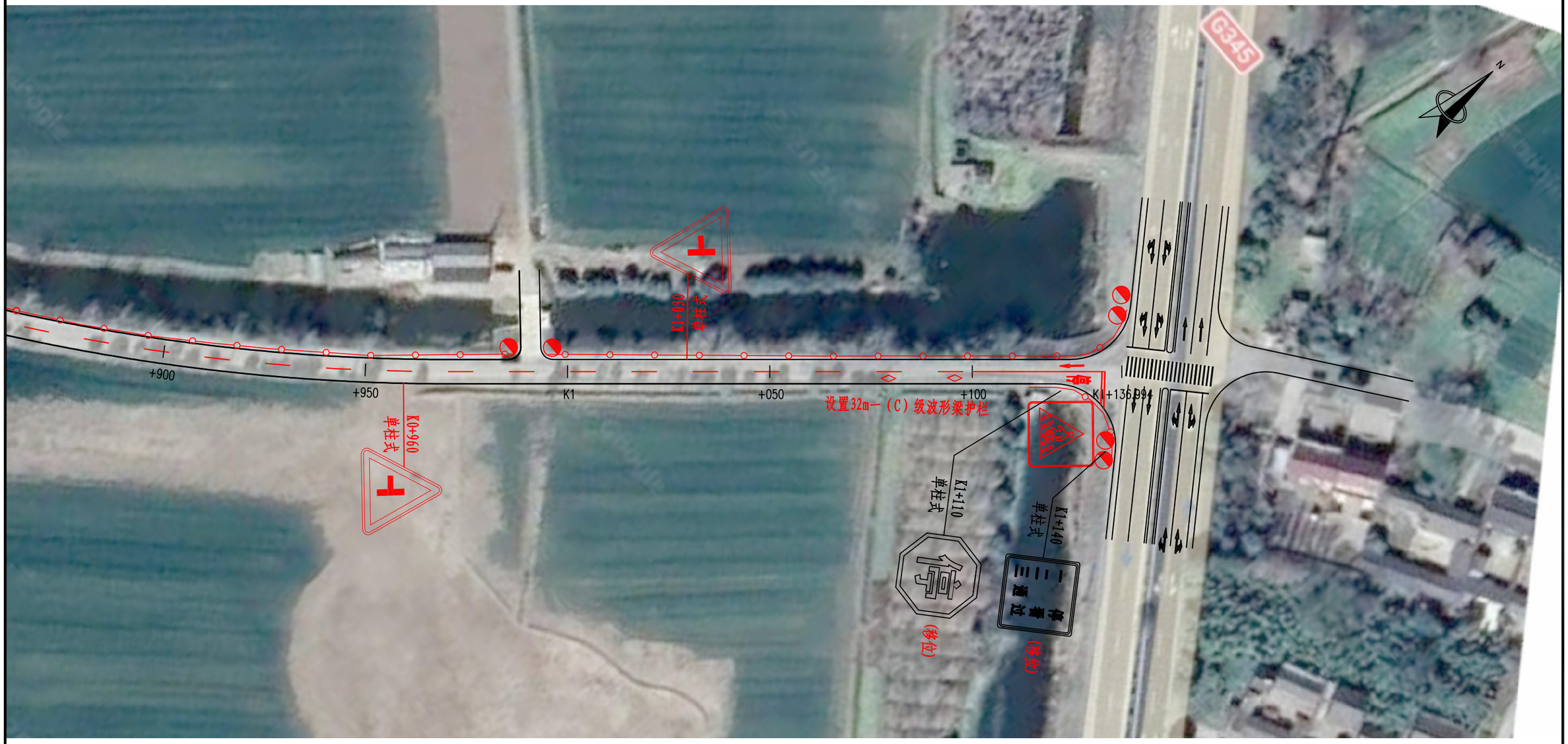
1. 本图比例为1:1000，单位以米计;
2. 红色为新增设施,黑色为现状设施;

江都区大桥镇人民政府	防震线（Y158）益心闸南侧至345国道段大中修工程	标志标线平面布置图	设 计	复 核	审 核	图 号	爱建信达工程咨询有限公司
						S-04	

注释:

1. 本图比例为1:1000，单位以米计;
2. 红色为新增设施,黑色为现状设施;

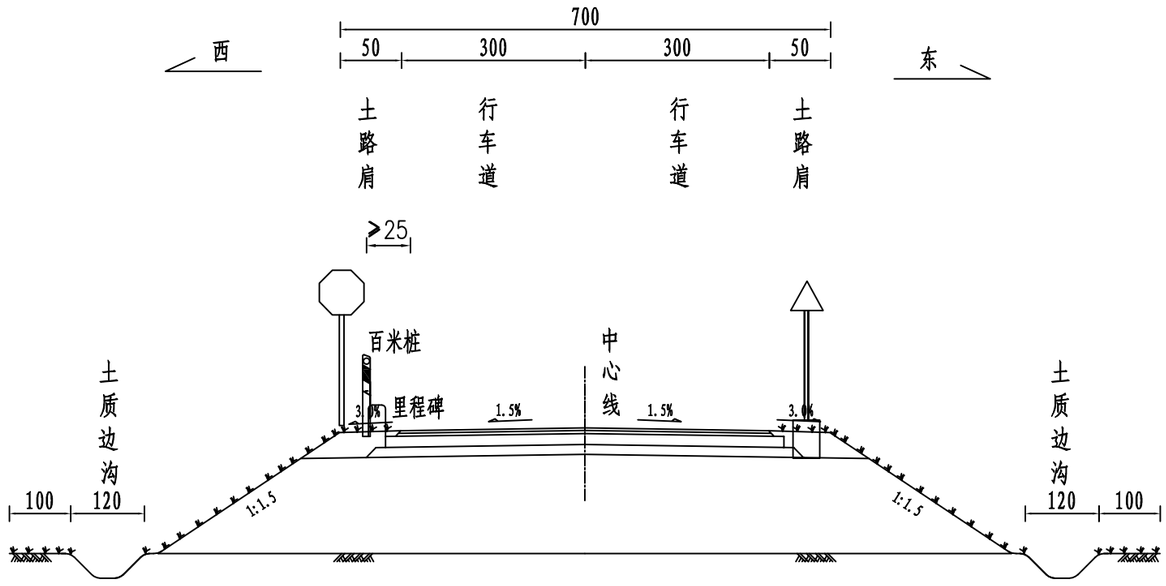
江都区大桥镇人民政府	防震线（Y158）益心闸南侧至345国道段大中修工程	标志标线平面布置图	设 计	复 核	审 核	图 号	爱建信达工程咨询有限公司
						S-04	



注释:

1. 本图比例为1:1000，单位以米计;
2. 红色为新增设施,黑色为现状设施;

江都区大桥镇人民政府	防震线（Y158）益心闸南侧至345国道段大中修工程	标志标线平面布置图	设 计	复 核	审 核	图 号	爱建信达工程咨询有限公司
						S-04	

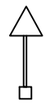


注：

1、本图单位除注明外其余均以cm计；

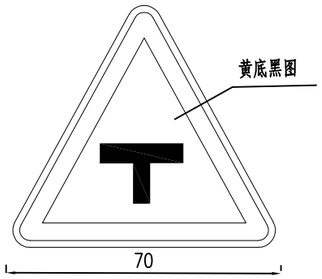
2、本图绿化仅为示意。

江都区大桥镇人民政府	防震线（Y158）益心闸南侧至345国道段大中修工程	安全设施标准横断面图	设 计	复 核	审 核	图 号	爱建信达工程咨询有限公司
						S-05	

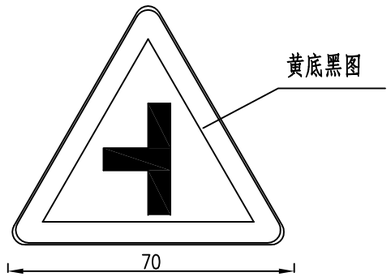
设置桩号	标志名称	结构形式	基础形式 (B×L×H) cm³	版面尺寸	版面简图	结构简图
K0+420 K0+510 K0+960	T字警告标志	单柱式	60×60×80	Δ70		
K0+355 K0+580 K1+030	T字警告标志	单柱式	60×60×80	Δ70		
K0+040	T字警告标志	单柱式	60×60×80	Δ70		
K1+137	人行横道标志	单柱式	60×60×80	A600		
K0+175 K0+255	异形警告标志	单柱式	60×60×80	Δ70		
K0+000	停车让行标志	单柱式	60×60×80	D600		

江都区大桥镇人民政府	防震线（Y158）益心闸南侧至345国道段大中修工程	标志设置一览表	设 计	复 核	审 核	图 号	爱建信达工程咨询有限公司
						S-06	

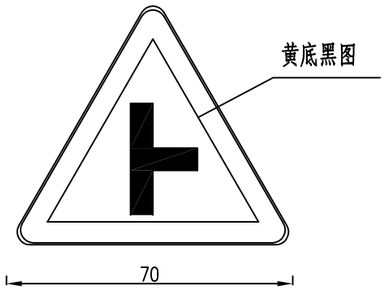
T形警告标志



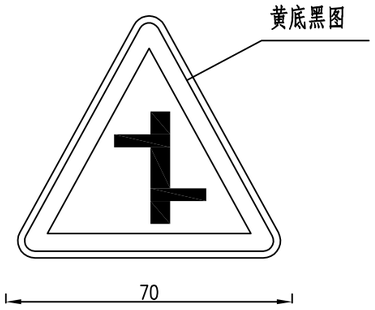
T形警告标志



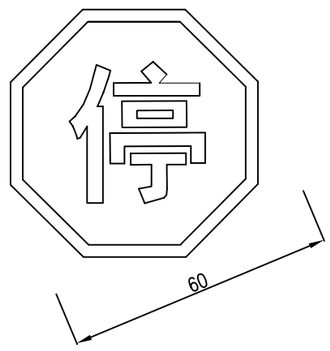
T形警告标志



异形警告标志



停车让行标志

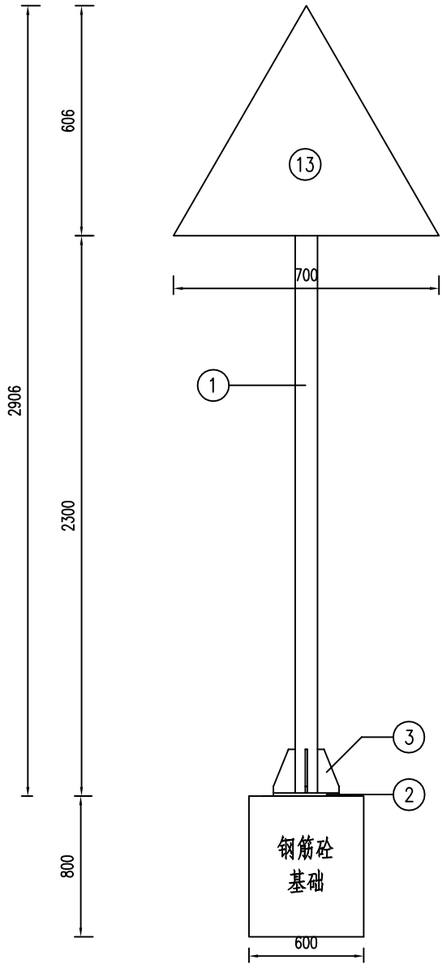


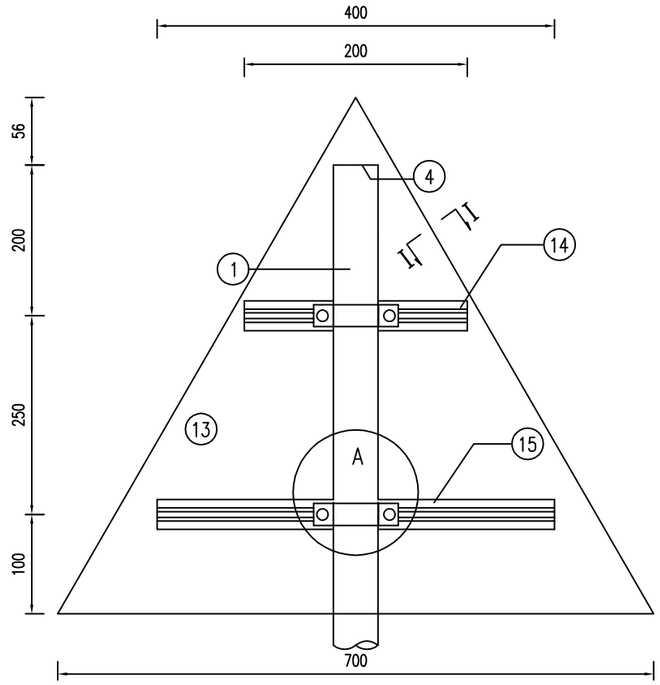
人行横道标志

说明:

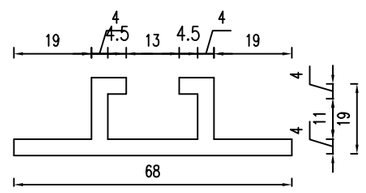
1. 图中尺寸以厘米计。
2. 指路标志和分车道行驶指示标志版面采用Ⅲ类反光膜，其他标志中的文字、箭头以及底色等均采用Ⅱ类反光膜。
3. 标志牌颜色、规格，详见《道路交通标志和标线》(GB5768.2-2022)。

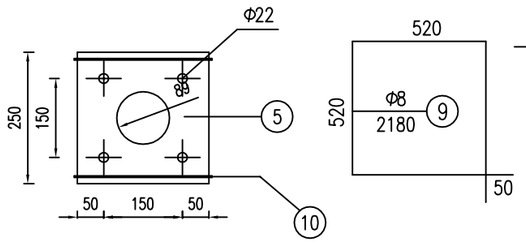
江都区大桥镇人民政府	防震线（Y158）益心闸南侧至345国道段大中修工程	标志版面设计图	设 计	复 核	审 核	图 号	爱建信达工程咨询有限公司
						S-07	

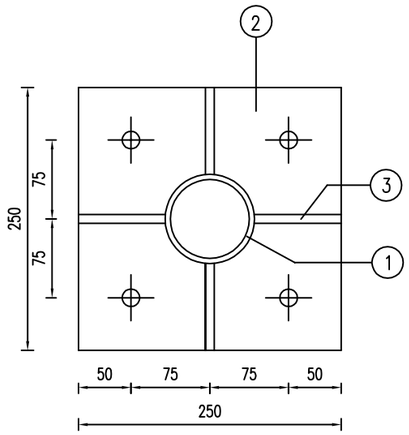




铝合金龙骨截面 1:1.5



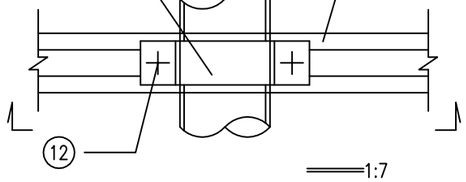


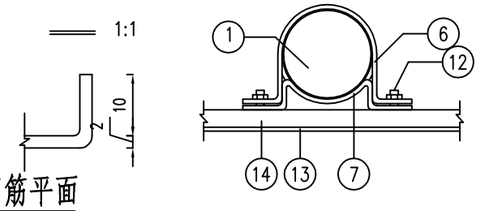


材料数量表

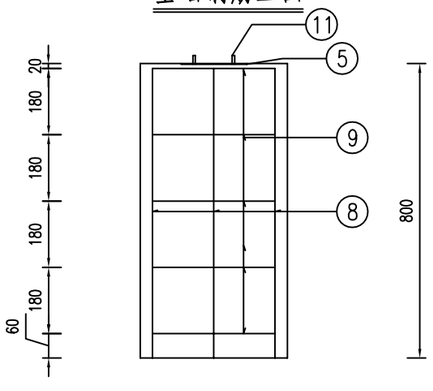
项目 / 类别	材料名称	编号	截 面	长度 (mm)	数量 (个)	单件重 (kg)	合计
金属材料	电焊钢管	1	Φ89X5	2850	1	29.60	29.60
	钢 板	2	250X14	250	1	6.87	19.16
		3	80.5X10	200	4	1.26	
		4	89×5	89	1	0.24	
		5	250X10	250	1	4.91	
	抱 箍	6	50X5	327	2	0.64	
		7	50X5	211	2	0.41	
	钢 筋	8	Φ12	780	8	0.69	10.04
		9	Φ8	2180	5	0.86	
		10	Φ8	300	2	0.11	
	直角地脚螺栓 Q/ZB-185-73	11	M20	600	4	1.69	7
	方头螺栓 GB-8-76	12	M12	35	4	0.06	
	铝合金板 3003	13	720X2	626	1	1.28	1.98
	铝合金龙骨 6303	14		200	1	0.23	
	铝合金龙骨 6303	15		400	1	0.46	
	铝合金沉头铆钉 GB-869-86	16	M4	12	16	0.0005	
圬工	C25砼 (m^3)						0.288

A大样 1:7

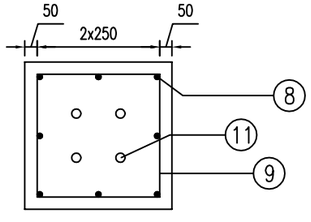


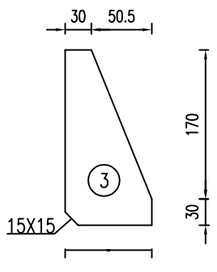


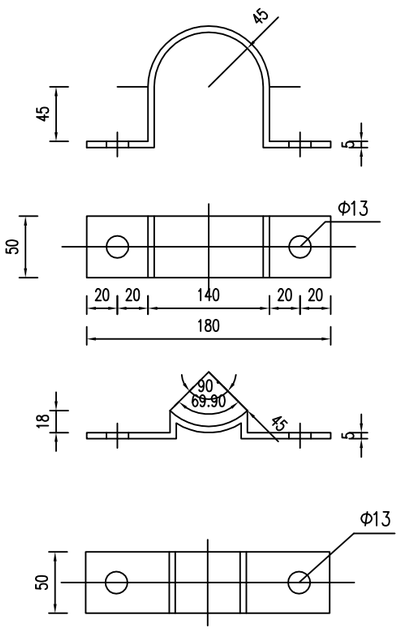
基础钢筋立面



基础钢筋平面



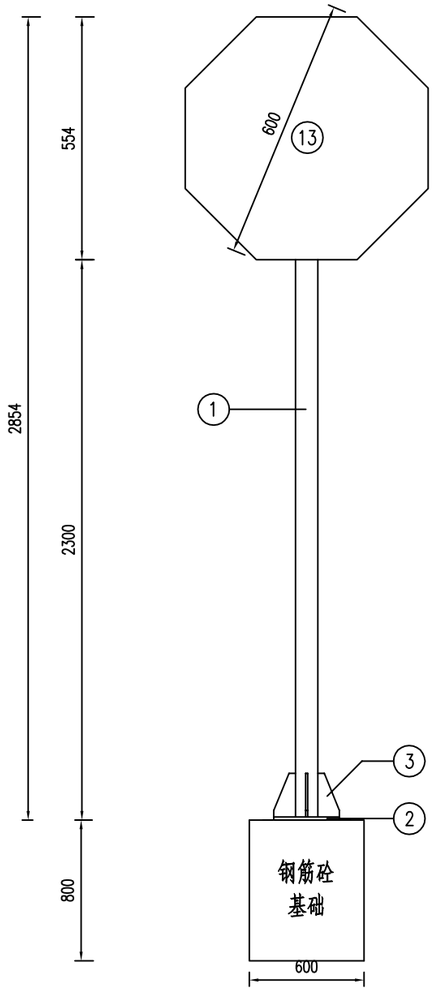


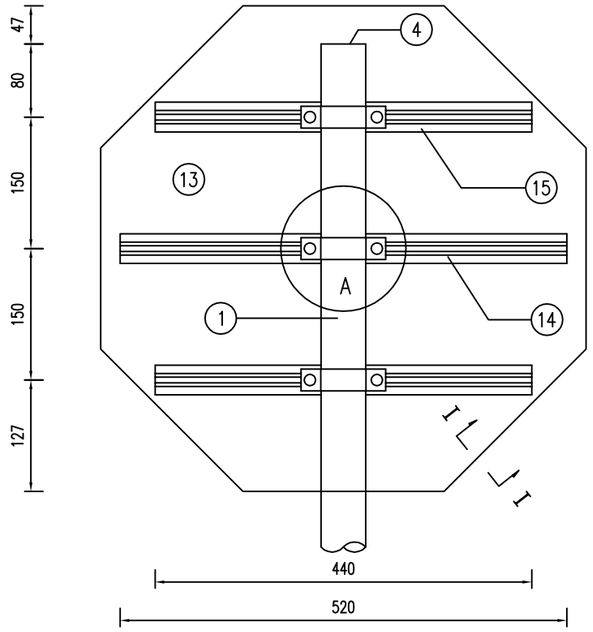


注释:

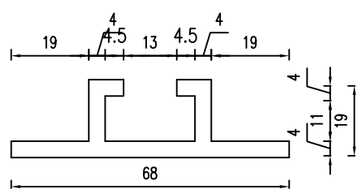
1. 本图尺寸均以毫米计.
2. 钢材全部采用A3,螺栓表面镀锌350g/m^2,钢管钢材等镀锌600g/m^2.
3. 板面边缘采用卷边10mm.
4. 焊条采用T42,焊缝均为满焊.
5. 铝合金沉头铆钉用于铆接铝合金龙骨和铝合金板,间距为100毫米.

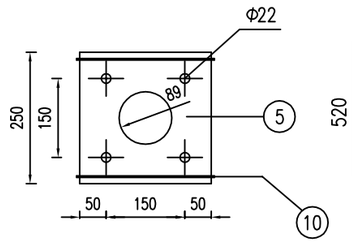
江都区大桥镇人民政府	防震线（Y158）益心闸南侧至345国道段大中修工程	标志结构设计图	设 计	复 核	审 核	图 号 S-08	爱建信达工程咨询有限公司

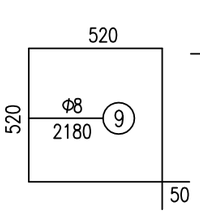


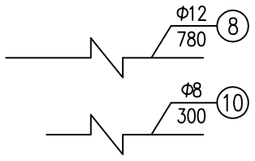


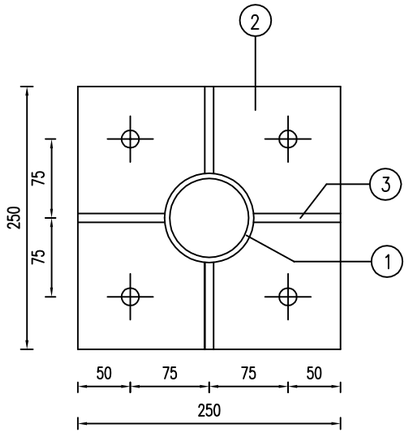
铝合金龙骨截面 1:1.5



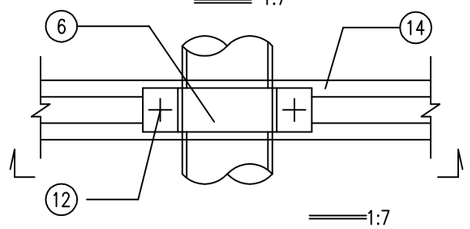


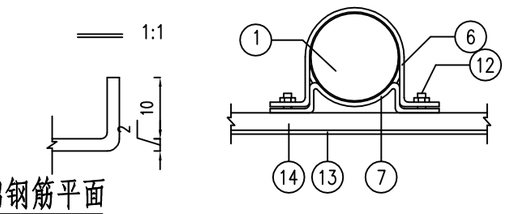




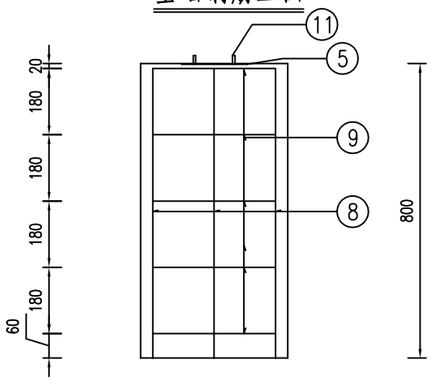


A大样 1:7

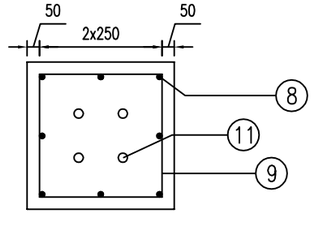


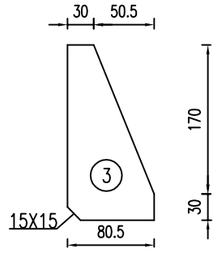


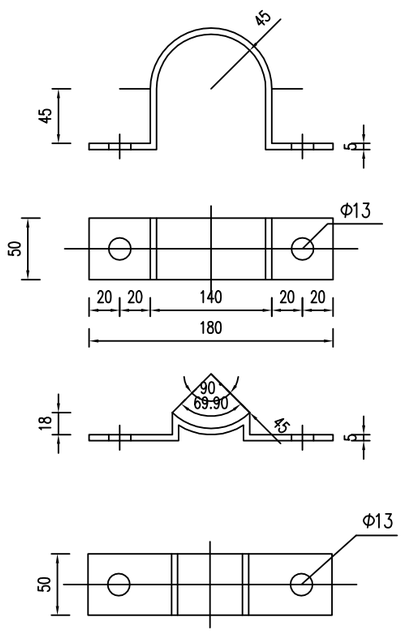
基础钢筋立面



基础钢筋平面







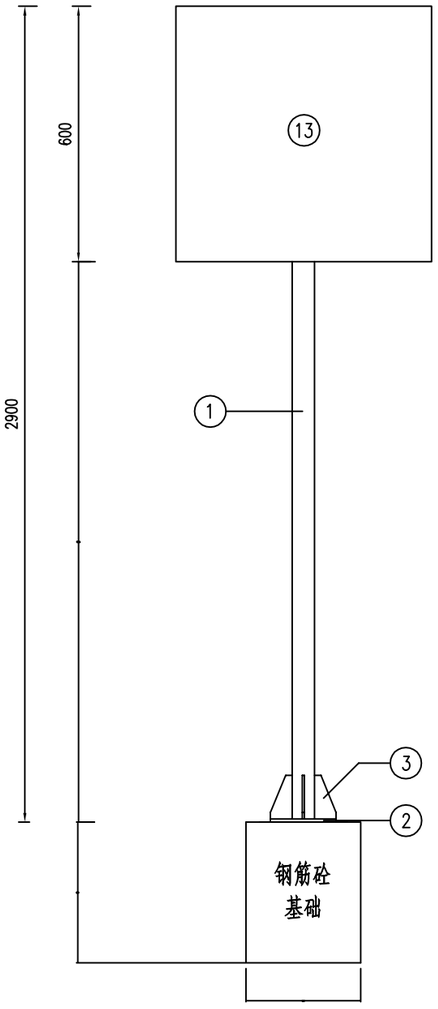
材料数量表

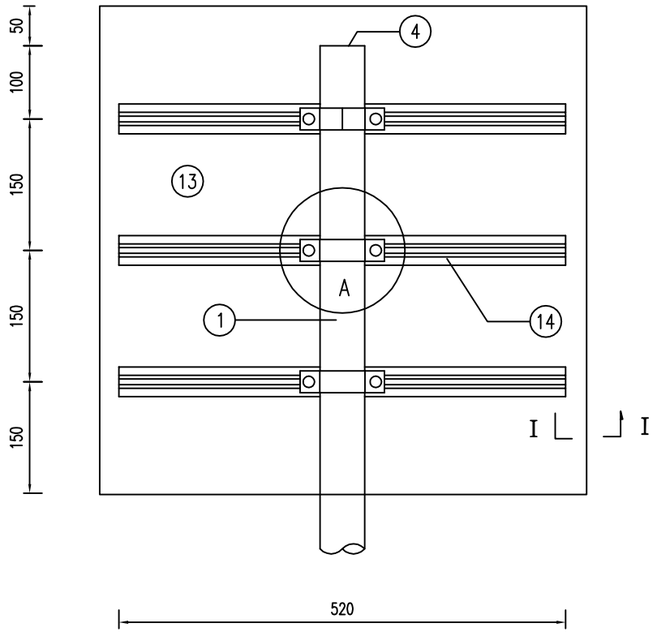
项目/类别	材料名称	编号	截 面	长度 (mm)	数量 (个)	单件重 (kg)	合计
金属材料	电焊钢管	1	Φ89X5	2807	1	29.14	29.14
	钢 板	2	250X14	250	1	6.87	20.21
		3	80.5X10	200	4	1.26	
		4	89×5	89	1	0.24	
		5	250X10	250	1	4.91	
	抱 箍	6	50X5	327	3	0.64	
		7	50X5	211	3	0.41	
	钢 筋	8	Φ12	780	8	0.69	10.04
		9	Φ8	2180	5	0.86	
		10	Φ8	300	2	0.11	
	直角地脚螺栓 Q/ZB-185-73	11	M20	600	4	1.69	7.12
	方头螺栓 GB-8-76	12	M12	35	6	0.06	
	铝合金板 3003	13	620X2	620	1	1.49	3.13
	铝合金龙骨 6303	14		520	1	0.60	
	铝合金龙骨 6303	15		440	2	0.51	
	铝合金沉头铆钉 GB-869-86	16	M4	12	32	0.0005	
圬工	C25砼 (m^3)						0.288

注释:

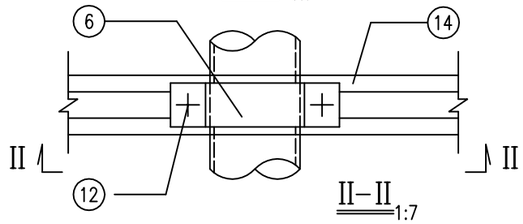
1. 本图尺寸均以毫米计.
2. 钢材全部采用A3,螺栓表面镀锌350g/m^2,钢管钢材等镀锌600g/m^2.
3. 板面边缘采用卷边10mm.
4. 焊条采用T42,焊缝均为满焊.
5. 铝合金沉头铆钉用于铆接铝合金龙骨和铝合金板,间距为100毫米.

江都区大桥镇人民政府	防震线（Y158）益心闸南侧至345国道段大中修工程	标志结构设计图	设 计	复 核	审 核	图 号 S-08	爱建信达工程咨询有限公司



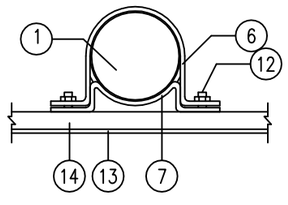


A大样 1:7



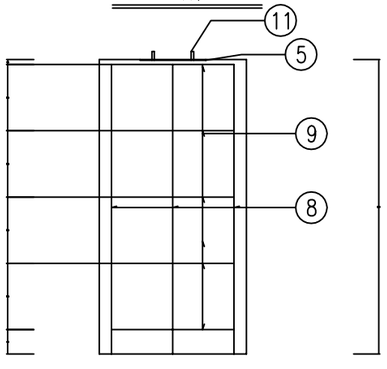
II–II 1:7

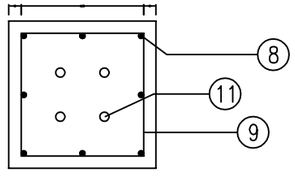
I–I 1:1

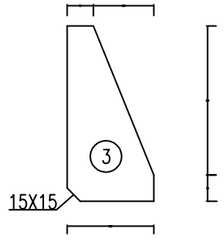


基础钢筋平面

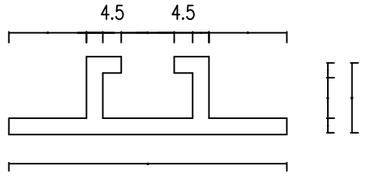
基础钢筋立面

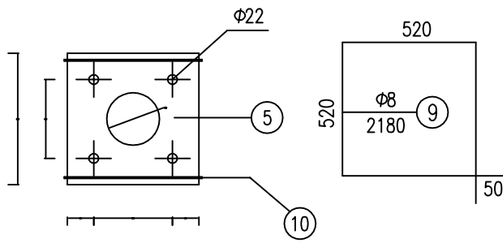


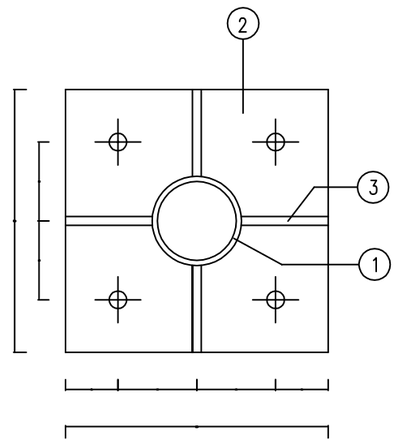


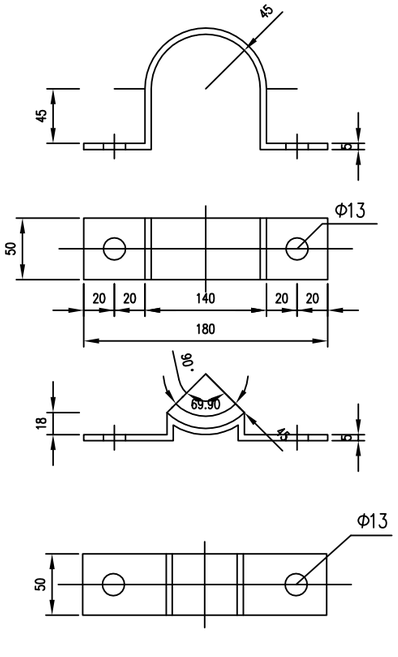


铝合金龙骨截面 1:1.5









材料数量表

项目 / 类别	材料名称	编号	截 面	长度 (mm)	数量 (个)	单件重 (kg)	合计
金属材料	电焊钢管	1	Φ89X5	2850	1	29.6	29.6
	钢 板	2	250X14	250	1	6.87	20.21
		3	80.5X10	200	4	1.26	
		4	89×5	89	1	0.24	
		5	250X10	250	1	4.91	
	抱 箍	6	50X5	327	3	0.64	
		7	50X5	211	3	0.41	
	钢 筋	8	Φ12	780	8	0.69	10.04
		9	Φ8	2180	5	0.86	
		10	Φ8	300	2	0.11	
	直角地脚螺栓 Q/ZB-185-73	11	M20	600	4	1.69	7.12
	方头螺栓 GB-8-76	12	M12	35	6	0.06	
	铝合金板 3003	13	620X2	620	1	2.10	3.92
	铝合金龙骨 6303	14		520	3	0.60	
	铝合金沉头铆钉 GB-869-86	16	M4	12	36	0.0005	
圬工	C25砼 (m^3)						0.288

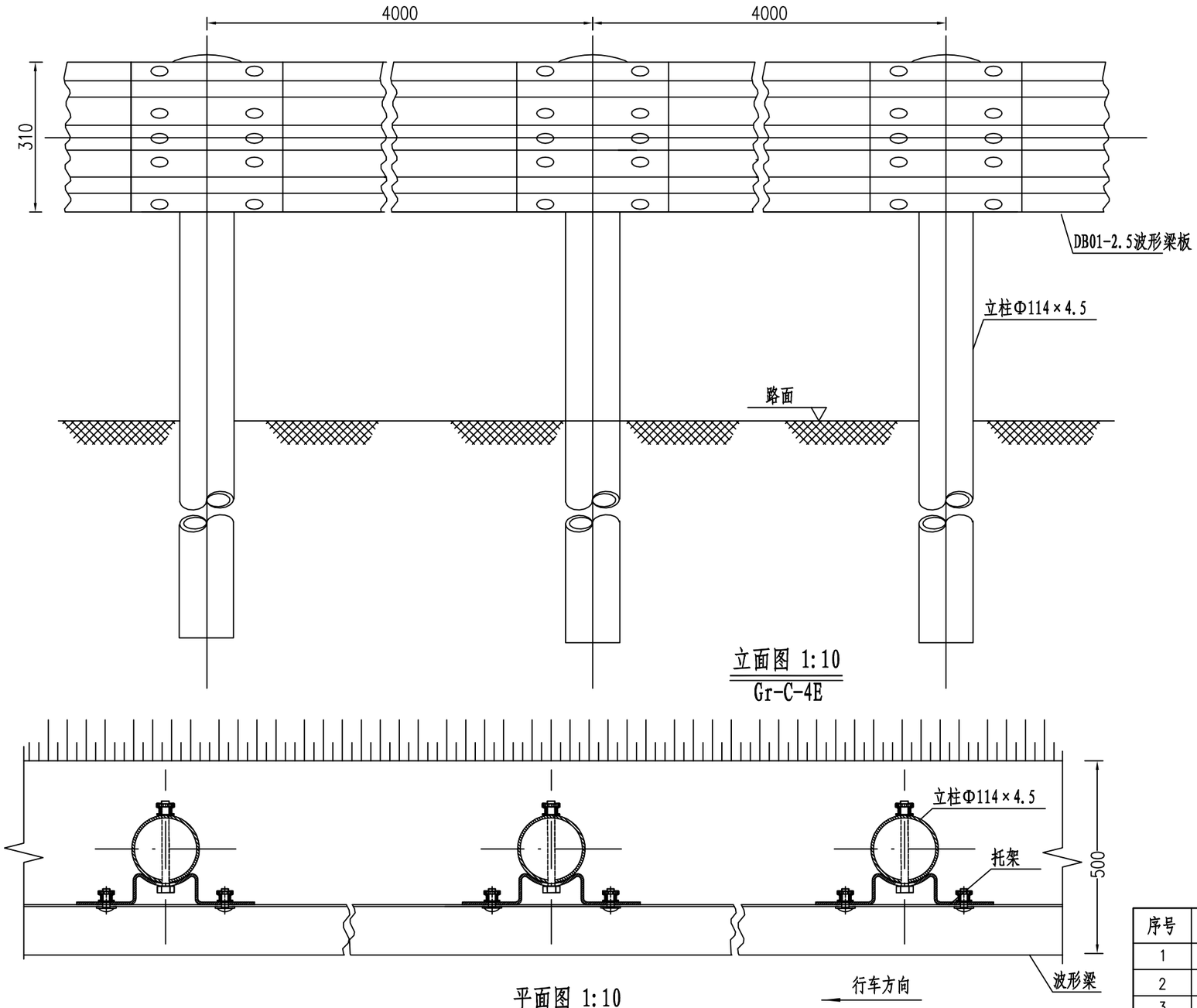
注释:

1. 本图尺寸均以毫米计.
2. 钢材全部采用A3,螺栓表面镀锌350g/m^2,钢管钢材等镀锌600g/m^2。
3. 板面边缘采用卷边10mm.
4. 焊条采用T42,焊缝均为满焊.
5. 铝合金沉头铆钉用于铆接铝合金龙骨和铝合金板,间距为100毫米.

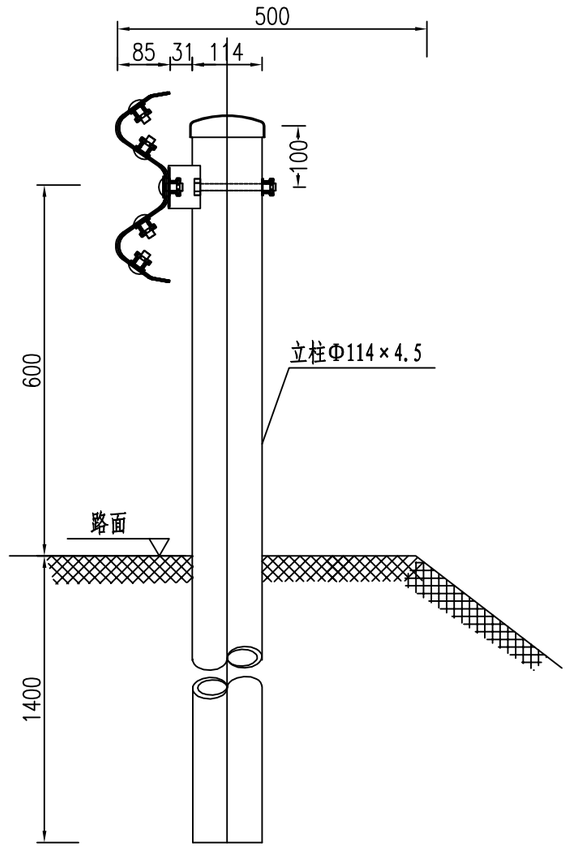
江都区大桥镇人民政府	防震线（Y158）益心闸南侧至345国道段大中修工程	标志结构设计图	设 计	复 核	审 核	图 号 S-08	爱建信达工程咨询有限公司

序号	起讫桩号	位置	护栏代号	设置长度	上游端头（处）	一般段长度（m）	下游端头（处）	立面标记（㎡）	轮廓标（个）	备注
1	K0+080-K0+112	右侧	GR-C-4E、GR-C-2E	32	1	16	1	0.48	4	河塘防护
2	K0+230-K1+137	左侧	GR-C-4E、GR-C-2E	880	5	800	5	2.40	20	河塘防护
3	K0+815-K0+843	右侧	GR-C-4E、GR-C-2E	28	1	12	1	0.48	4	河塘防护
4	K1+110-K1+137	右侧	GR-C-4E、GR-C-2E	32	1	16	1	0.48	4	河塘防护
合计				972	8	844	8	3.84	32	

江都区大桥镇人民政府	防震线（Y158）益心闸南侧至345国道段大中修工程	护栏设置一览表	设 计	复 核	审 核	图 号	爱建信达工程咨询有限公司
						S-09	



立面图 1:10
Gr-C-4E



侧面图 1:10
Gr-C-4E

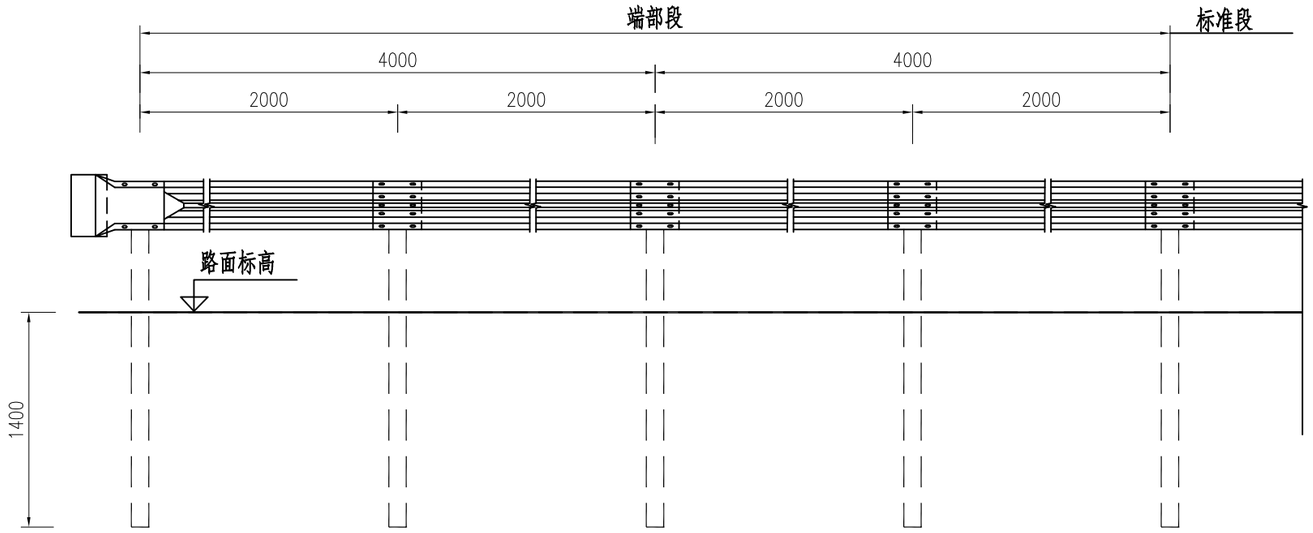
平面图 1:10
Gr-C-4E

100mGr-C-4E护栏材料数量表

序号	名称	规格(mm)	单件重(kg)	件数	总重量(kg)	材料
1	立柱G-T	Φ114×4.5×2100	25.522	25根	638.05	Q235
2	柱帽	Φ122×2	0.299	25个	7.475	Q235
3	托架T-1	300×70×4.5	1.10	25个	27.5	Q235
4	波形梁板	4320×310×85×2.5	40.97	25块	1024.25	Q235
5	拼接螺栓A1	M16×40	0.139	200套	27.8	45号钢、Q235
6	连接螺栓B1	M16×50	0.208	50套	10.4	45号钢、Q235
7	连接螺栓C1	M16×150	0.336	25套	8.4	45号钢、Q235

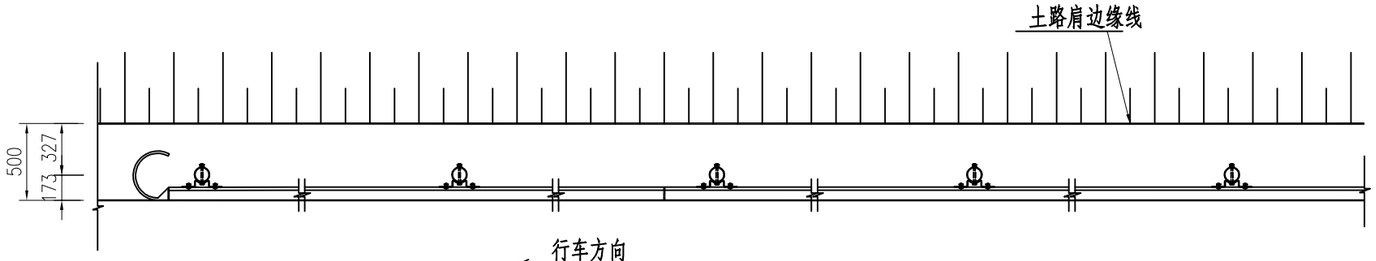
注:
1、本图尺寸均以毫米为单位;
2、波形梁的搭接方向应与行车方向一致;
3、L表示调节节段，应根据现场实际情况测量确定其长度后返厂加工而成，原则上1m≤L≤4m;
4、本设计波形梁护栏代号为Gr-C-4E。

江都区大桥镇人民政府	防震线（Y158）益心闸南侧至345国道段大中修工程	一（C）级护栏设计结构图	设 计	复 核	审 核	图 号	爱建信达工程咨询有限公司
						S-10	



C级护栏上、下游端头立面图

1:40



C级护栏上、下游端头平面图

1:40

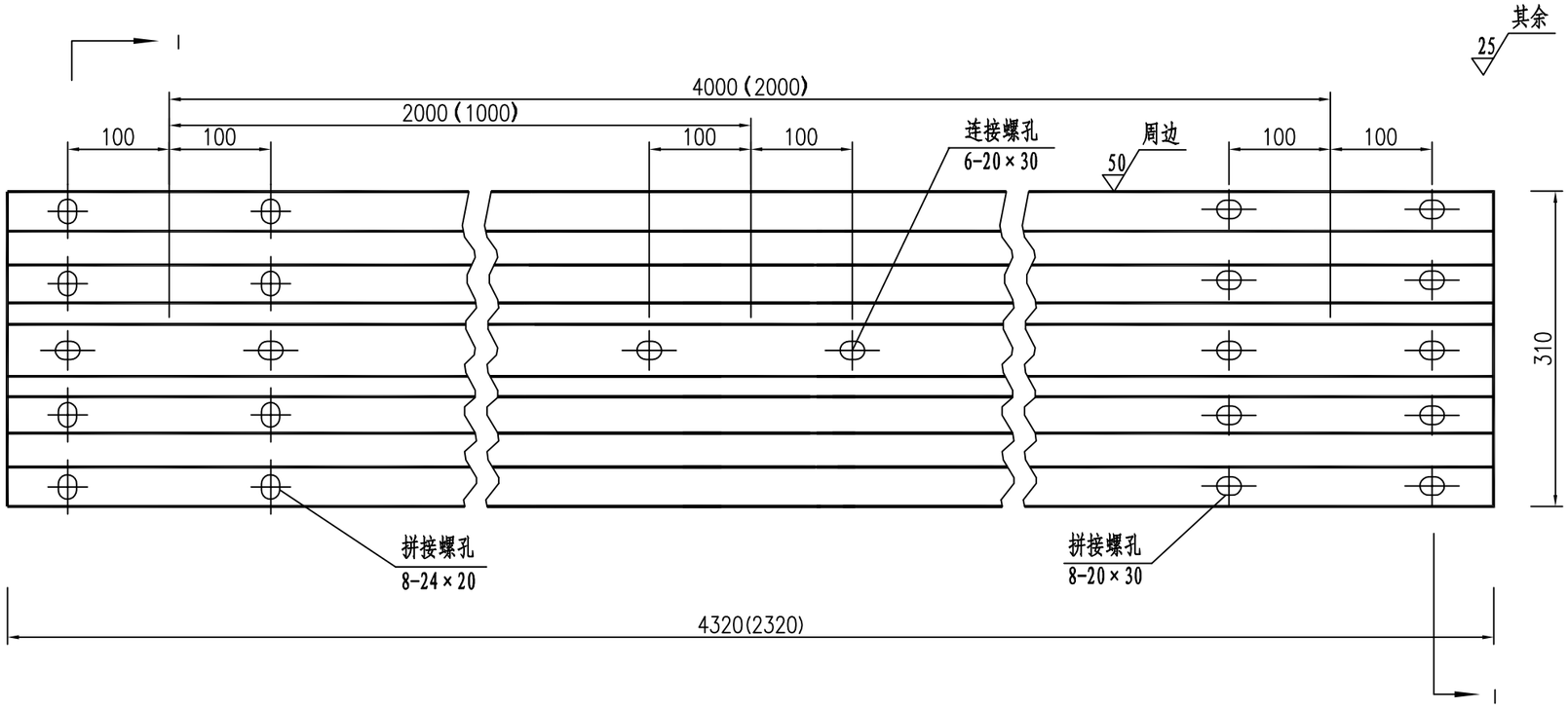
每处外展圆头式C级护栏端部材料数量表

序号	名 称	规 格		材 料	重量(kg)		
					单件	重量	总计
1	立柱C-T	Φ114×4.5×2100	5根	Q235	25.52	127.6	259.525
2	柱帽	Φ122×2	5个	Q235	0.299	1.495	
3	托架T-1	300×70×4.5	5个	Q235	1.1	5.5	
4	波形梁板	2320×310×85×2.5	4块	Q235	26.4	105.6	
5	拼接螺栓A1	M16×40	40套	45号钢、Q235	0.139	5.56	
6	连接螺栓B1	M16×50	10套	45号钢、Q235	0.208	2.08	
7	连接螺栓C1	M16×150	5套	45号钢、Q235	0.336	1.68	
8	圆形端头D-I-3	——	1个	Q235	10.01	10.01	

注释:

1. 本图尺寸均以毫米为单位;
2. 护栏板搭接方向应与行车方向一致;
3. 本图适用于路侧两波形梁护栏的上、下游端部处理。

江都区大桥镇人民政府	防震线（Y158）益心闸南侧至345国道段大中修工程	一（C）级护栏设计结构图	设 计	复 核	审 核	图 号	爱建信达工程咨询有限公司
						S-10	

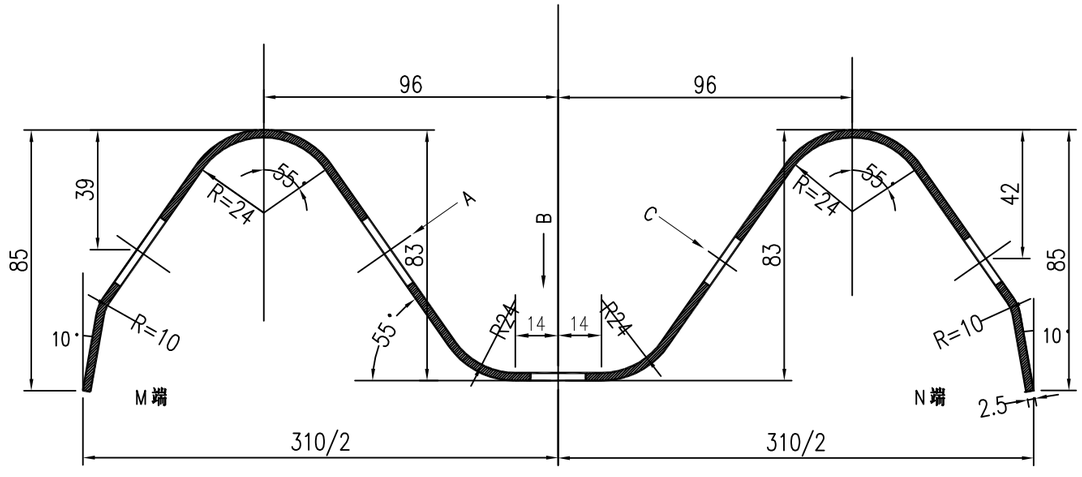


立面图 1:6

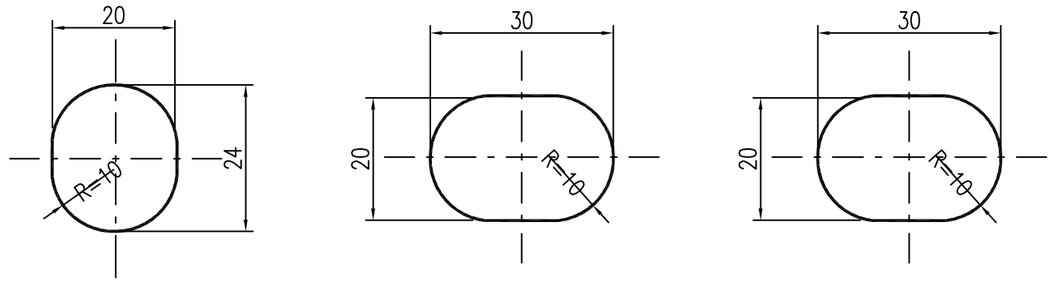
材料数量表

名 称	规 格	单重(kg)	材 料
DB01-2.5波形板	4320×310×85×2.5	40.97	Q235钢
DB05-2.5波形板	2320×310×85×2.5	22.00	Q235钢

注:
1. 图中尺寸单位以mm计;
2. 所有波形梁板应按规范要求进行防腐处理;
3. 波形梁搭接时M端在上,N端在下。



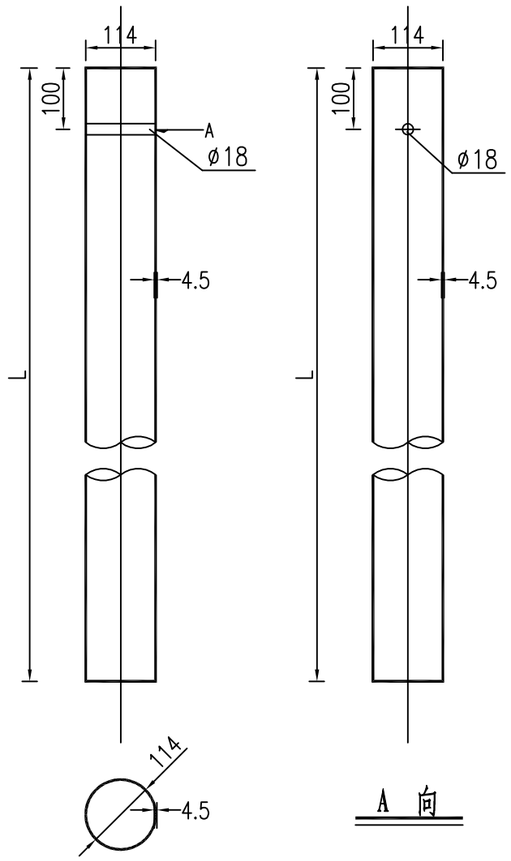
I-I剖面图 1:2



A向 1:1　　B向 1:1　　C向 1:1

江都区大桥镇人民政府	防震线（Y158）益心闸南侧至345国道段大中修工程	一（C）级护栏设计结构图	设 计	复 核	审 核	图 号	爱建信达工程咨询有限公司
						S-10	

G-T-114-B (C)

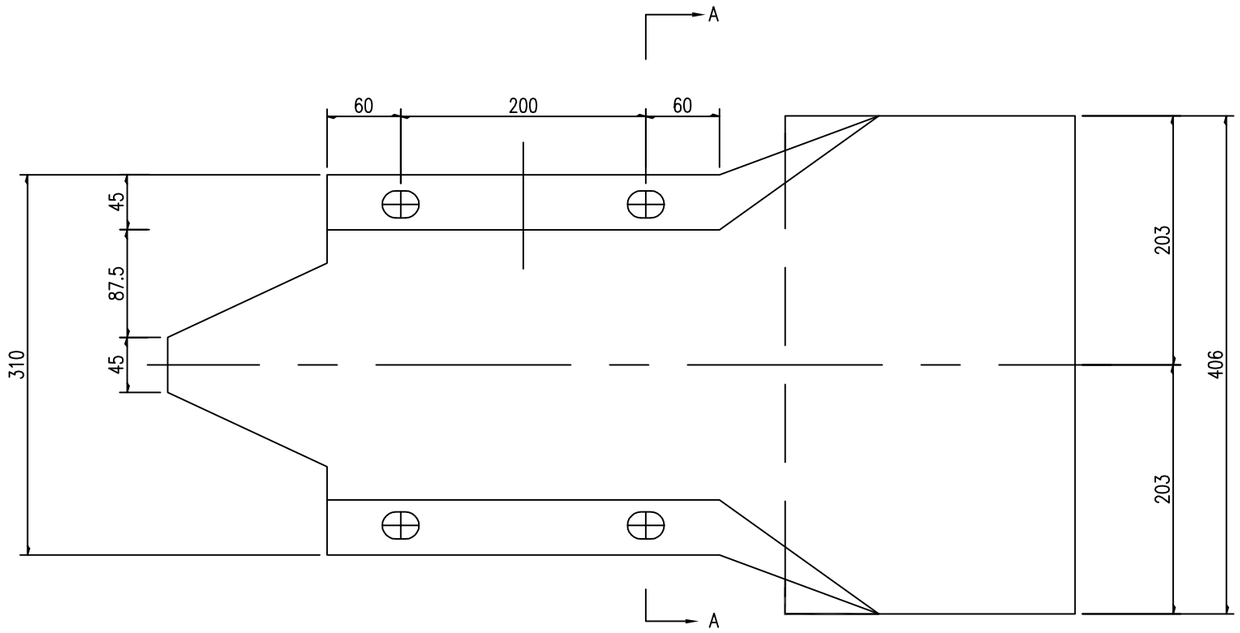


波型梁护栏立柱规格、材料一览表

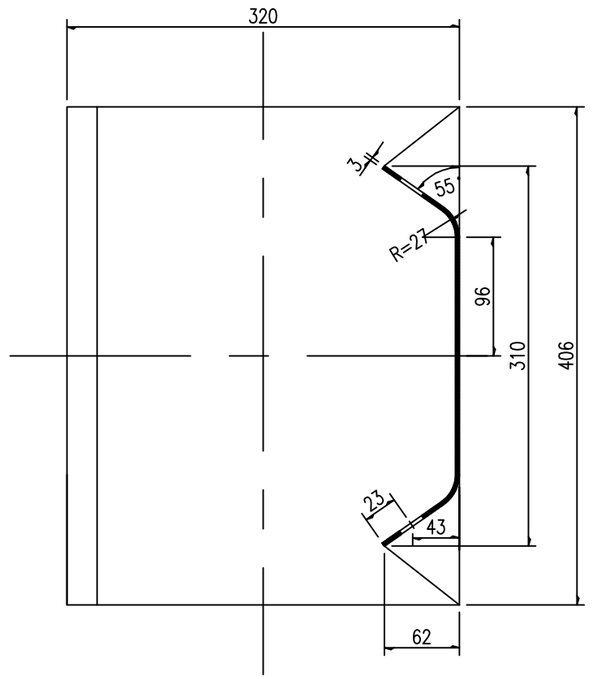
序号	名 称	规 格(mm)	单件重(kg)	材料	备 注
1	立柱G-T	ϕ114×4.5×2100	25.52	Q235	用于Gr-B(C)-4E(2E)等护栏立柱
2	立柱G-T	ϕ114×4.5×885	10.76	Q235	用于Gr-B(C)-1B1(2B1)等护栏立柱
3	立柱G-T	ϕ114×4.5×580	7.05	Q235	用于Gr-B(C)-1B2(2B2)等护栏立柱
4	立柱G-T	ϕ114×4.5×1220	14.82	Q235	用于Gr-B(C)-2C/1C(4C/2C)等护栏立柱,路面与砼基础间的间距h暂取120mm

注:
1. 本图尺寸除特别注明外均以mm计;
2. 所有圆柱技术条件均应符合规范《公路波形梁钢护栏》JT/T 281-2007的要求。

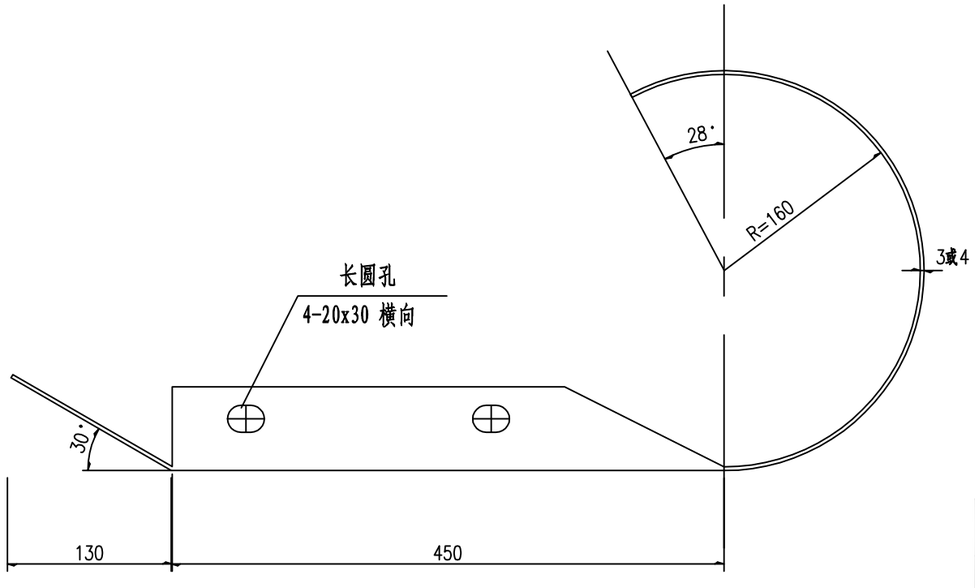
江都区大桥镇人民政府	防震线（Y158）益心闸南侧至345国道段大中修工程	一（C）级护栏设计结构图	设 计	复 核	审 核	图 号	爱建信达工程咨询有限公司
						S-10	



立面 1:5



A-A 1:5



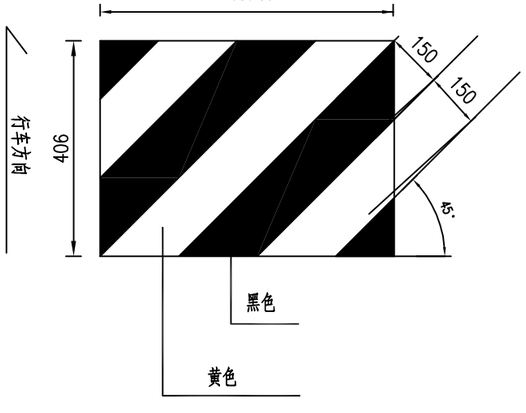
平面 1:5

名称	单位面积m^2
护栏端头黄黑立面标识	0.236

特征表

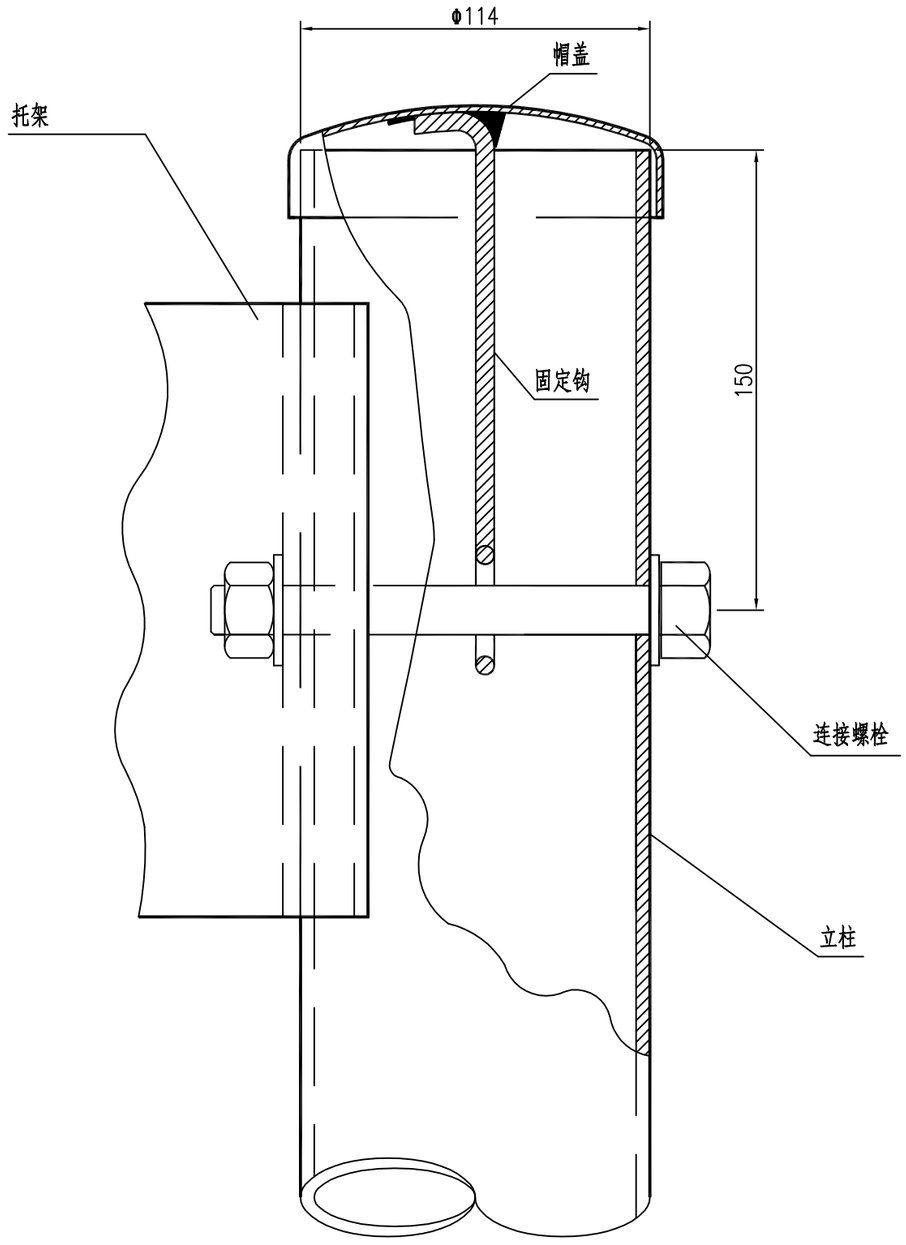
名　称	规　格 (mm)	材 料	单　重(公斤/个)
路侧端头D-Ⅰ-3	R-160	Q235	10.01
路侧端头D-Ⅰ-4	R-160	Q235	13.35

立面标记示意图

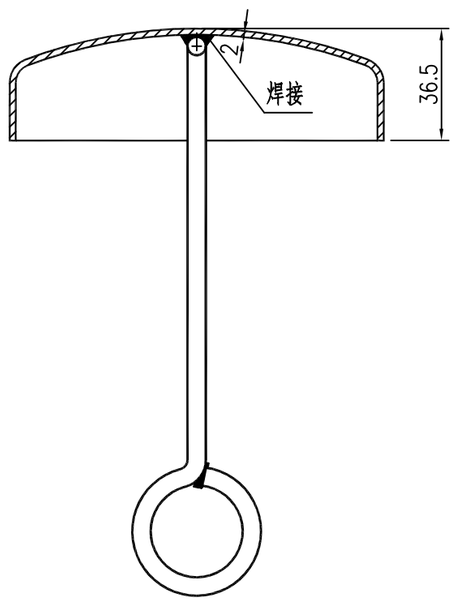


注:
本图尺寸均以毫米为单位。

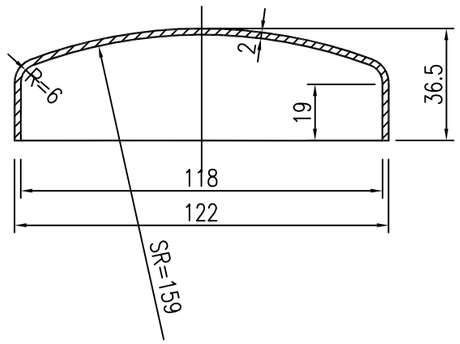
江都区大桥镇人民政府	防震线（Y158）益心闸南侧至345国道段大中修工程	一（C）级护栏设计结构图	设 计	复 核	审 核	图 号	爱建信达工程咨询有限公司
						S-10	



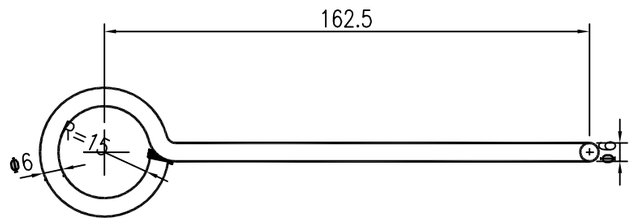
柱帽与立柱连接图



柱帽结构



帽 盖



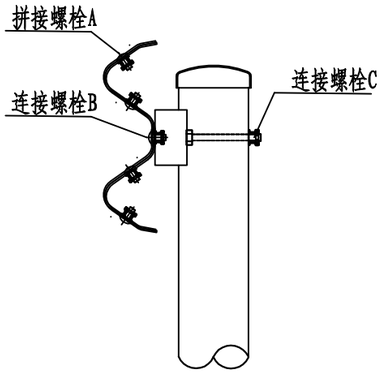
固 定 钩

柱帽特征表

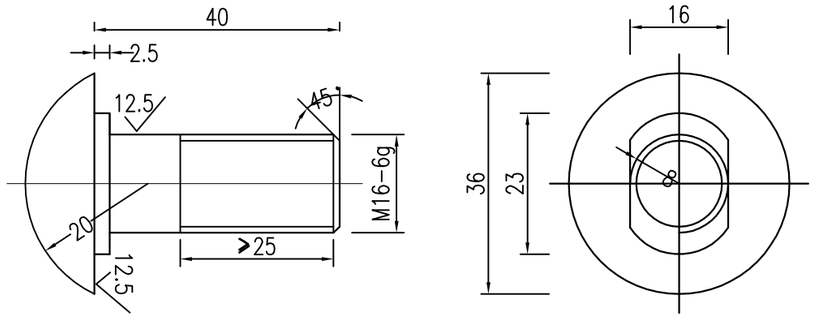
材料名称	规 格(mm)	件(根)数	单 位	数 量
帽 盖	Φ122×36.5	1	kg	0.238
固定钩	Φ6长275	1	kg	0.061

注:
本图尺寸均以毫米为单位。

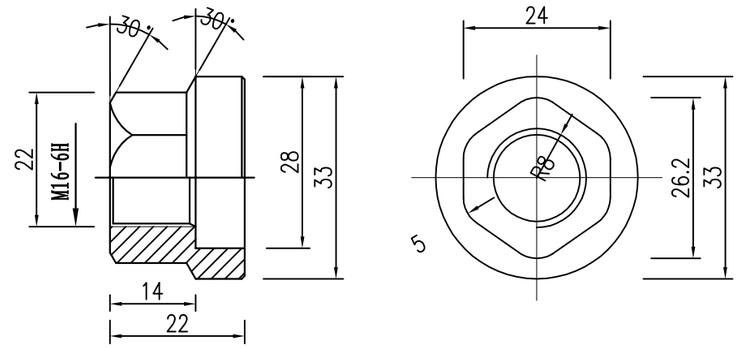
江都区大桥镇人民政府	防震线（Y158）益心闸南侧至345国道段大中修工程	一（C）级护栏设计结构图	设 计	复 核	审 核	图 号	爱建信达工程咨询有限公司
						S-10	



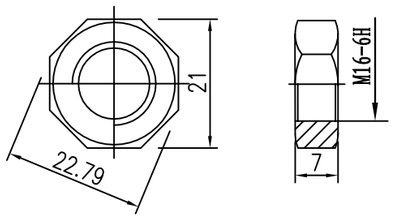
螺栓位置示意图



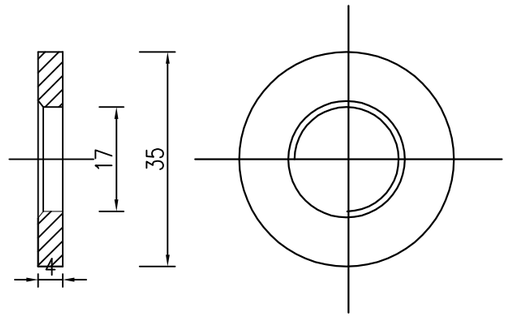
拼接螺栓JI-1 1:1



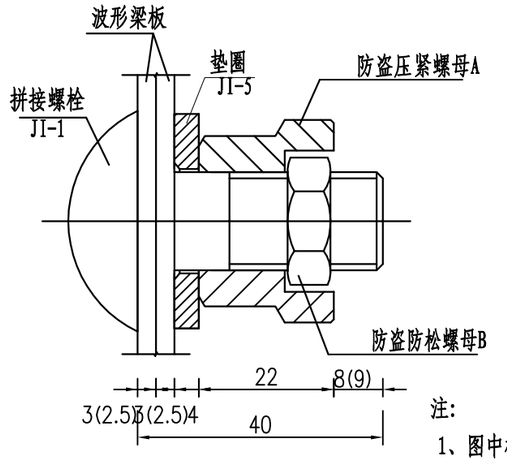
防盗压紧螺母A 1:1



防盗压紧螺母B 1:1



垫圈JI-5 1:1



防盗螺栓连接图 1:1

拼接螺栓A1(1套)材料数量表

材料名称	规格(mm)	单重(kg)	备注	合计(kg)
拼接螺栓JI-1	M16x40	0.087	45号钢	0.139
防盗压紧螺母A	M16	0.062	45号钢	
防盗防松螺母B	M16	0.015	45号钢	
垫圈JI-5	ø35x4	0.052	Q235	

注:

1、图中标注尺寸以mm为单位;

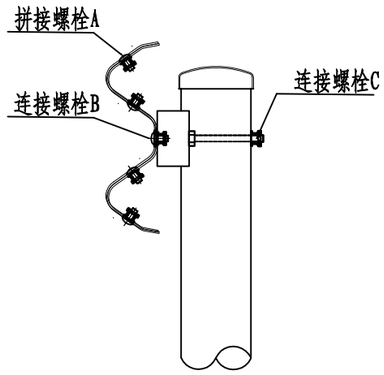
2、拼接螺栓JI-1用于C级、B级、Bm级护栏波形梁板之间的连接;

3、拼接螺栓JI-1及配套连接副，均需进行热浸镀锌防锈处理，其镀锌量为350g/m²;

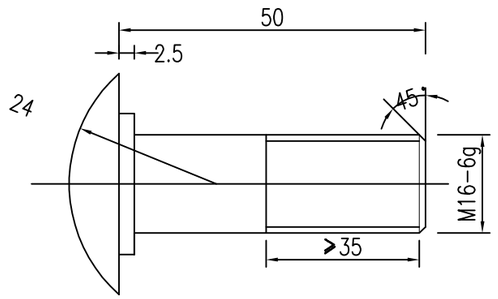
4、拼接螺栓和其配套连接副包装前应对其表面涂少量黄油，以起到磷化润滑作用并用塑料袋密封包装;

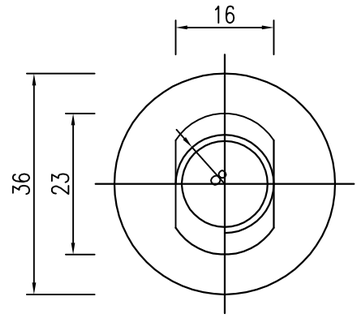
5、拼接螺栓及连接副加工成品后，其技术指标应达到国标8.8S级标准。

江都区大桥镇人民政府	防震线（Y158）益心闸南侧至345国道段大中修工程	一（C）级护栏设计结构图	设计	复核	审核	图号	爱建信达工程咨询有限公司
						S-10	

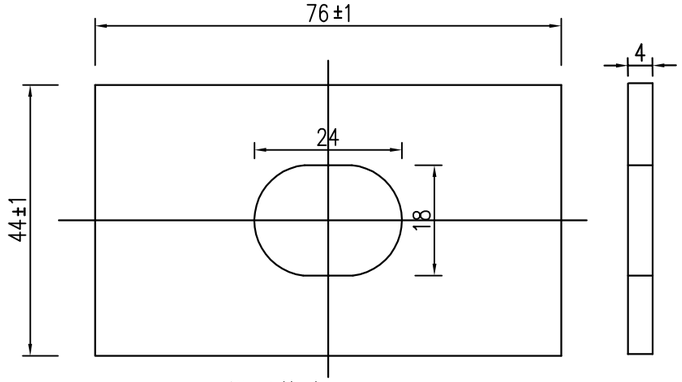


螺栓位置示意图

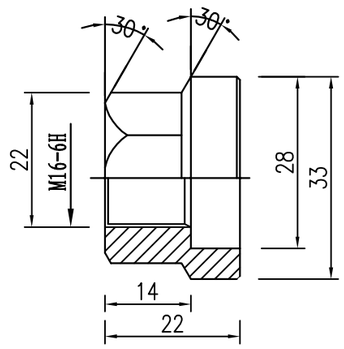




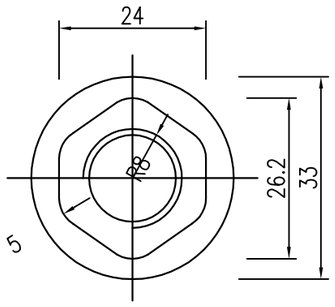
连接螺栓JII-1-1 1:1

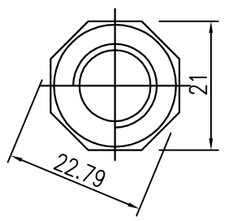


横梁垫片JII-6 1:1

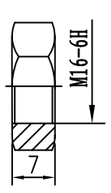


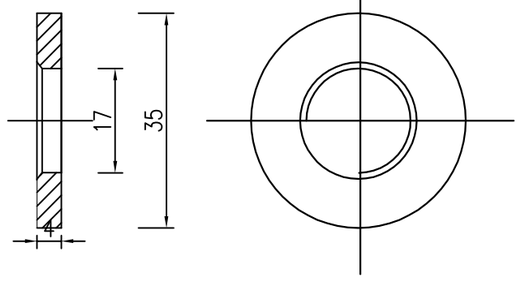
防盗压紧螺母A



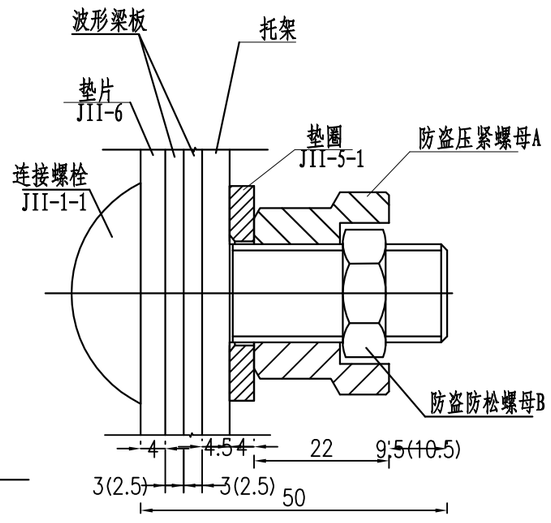


防盗压紧螺母B 1:1





垫圈JII-5-1 1:1



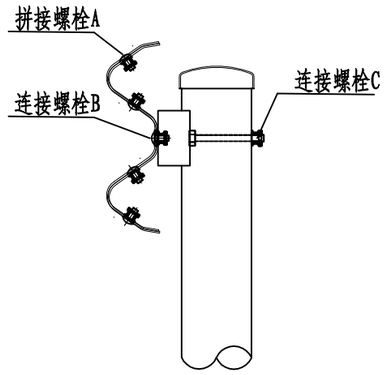
防盗螺栓连接图 1:1

连接螺栓B1(1套)材料数量表

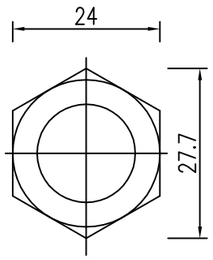
材料名称	规格(mm)	单重(kg)	备注	合计(kg)
连接螺栓JII-1-1	M16x50	0.103	Q235	0.208
防盗压紧螺母A	M16	0.062	45号钢	
防盗防松螺母B	M16	0.015	45号钢	
垫圈JII-5-1	φ35x4	0.052	Q235	
横梁垫片JII-6	φ35x4	0.105	Q235	

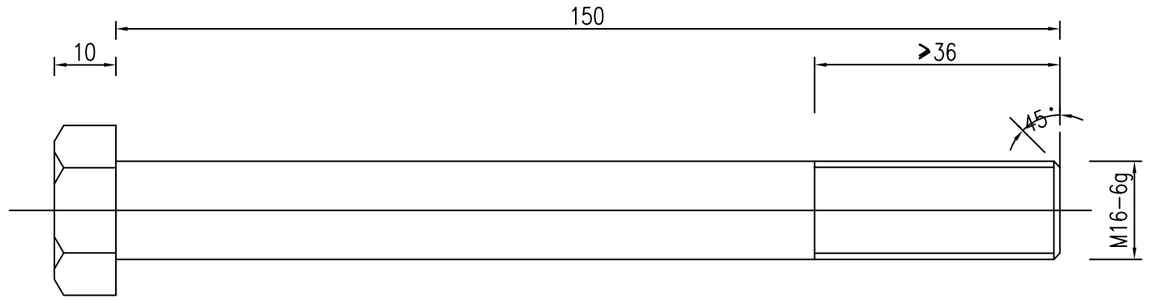
注:
1、图中标注尺寸以mm为单位;
2、连接螺栓JII-1-1用于C级、B级、Bm级护栏托架与波形梁板之间的连接;
3、连接螺栓JII-1-1及配套连接副，均需进行热浸镀锌防锈处理，其镀锌量为350g/m².

江都区大桥镇人民政府	防震线（Y158）益心闸南侧至345国道段大中修工程	一（C）级护栏设计结构图	设 计	复 核	审 核	图 号	爱建信达工程咨询有限公司
						S-10	

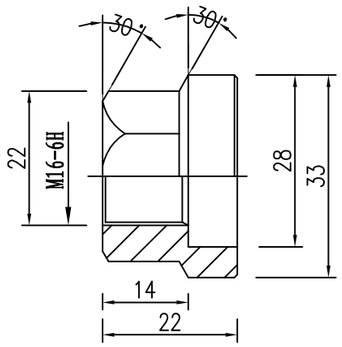


螺栓位置示意图

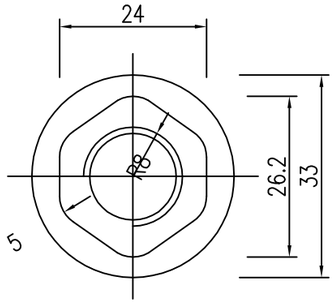




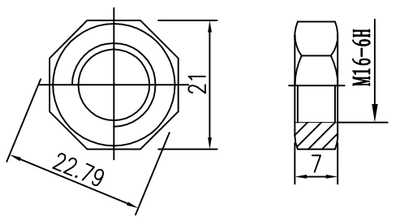
连接螺栓JII-3 1:1



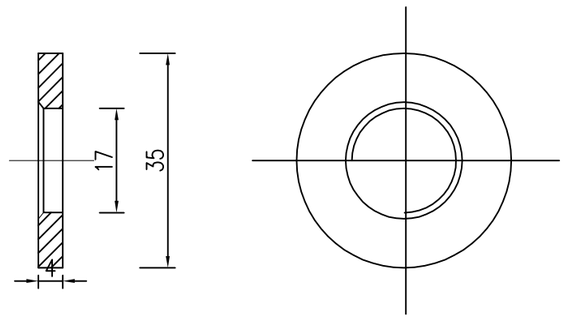
防盗压紧螺母A 1:1



防盗螺栓连接图 1:1



防盗压紧螺母B 1:1



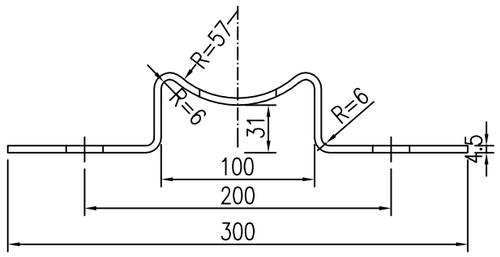
垫圈JII-5-1 1:1

连接螺栓C1(1套)材料数量表

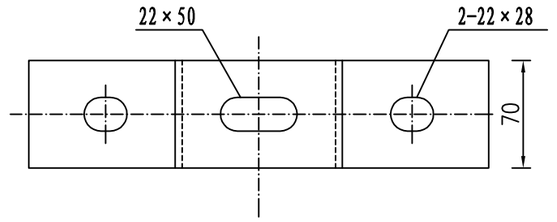
材料名称	规格(mm)	单重(kg)	备注	合计(kg)
连接螺栓JII-3	M16x150	0.284	Q235	0.336
防盗压紧螺母A	M16	0.062	45号钢	
防盗防松螺母B	M16	0.015	45号钢	
垫圈JII-5-1	φ35x4	0.052	Q235	

注:
1、图中标注尺寸以mm为单位;
2、连接螺栓JII-3用于C级、B级、Bm级护栏圆管立柱和托架的连接;
3、连接螺栓JII-3及配套连接副，均需进行热浸镀锌防锈处理，其镀锌量为350g/m².

江都区大桥镇人民政府	防震线（Y158）益心闸南侧至345国道段大中修工程	一（C）级护栏设计结构图	设 计	复 核	审 核	图 号	爱建信达工程咨询有限公司
						S-10	



托架T-1型立面图 1:4



托架T-1型平面图 1:4

材料数量表

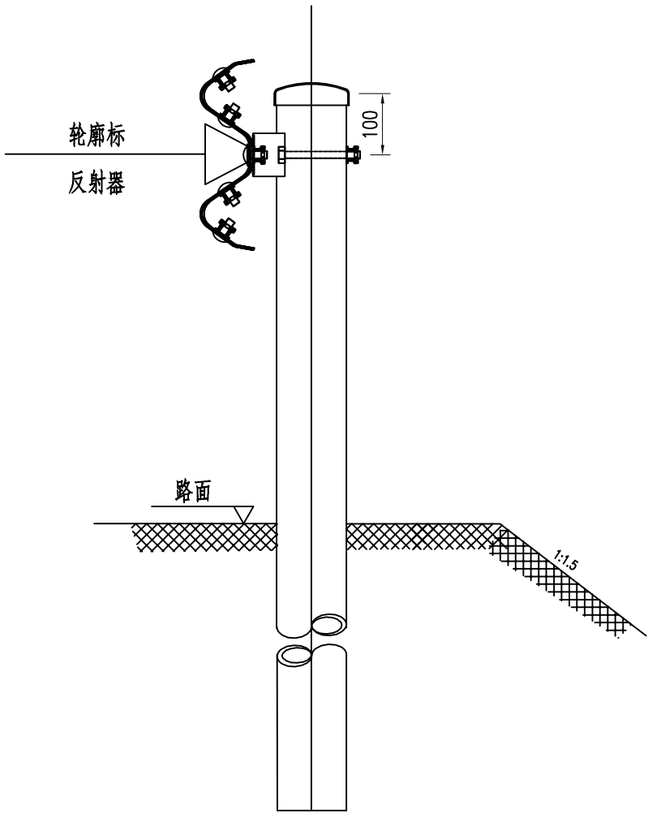
名称	规格	单件重(kg)	材料
托架T-1型	300x70x4.5	1.10	Q235

注:
1、图中标注尺寸均以mm为单位;
2、加工后的托架按规范要求进行防腐处理;
3、本托架用于C级、B级、Bm级护栏的连接。

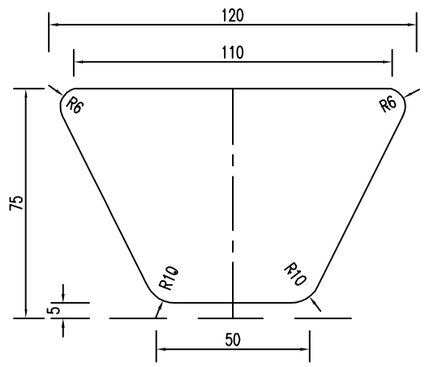
江都区大桥镇人民政府	防震线（Y158）益心闸南侧至345国道段大中修工程	一（C）级护栏设计结构图	设 计	复 核	审 核	图 号	爱建信达工程咨询有限公司
						S-10	

附着位置示意图

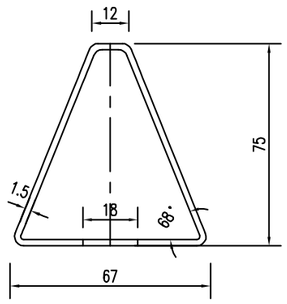
路侧



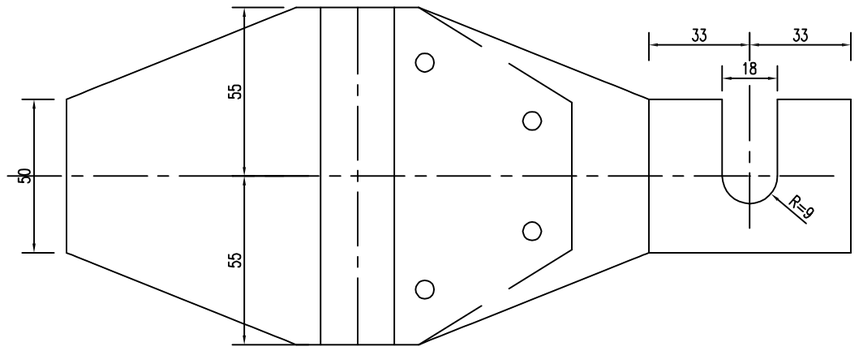
反射器平面图



侧 面 图



后底板展开图



说明:

1. 本图尺寸均以毫米计。
2. 四级公路，按行车方向，左右两侧均设置为白色轮廓标，采用双面反光形式。
3. 本次新增的护栏均配套设置轮廓标,护栏长度小于80m，等距设3组轮廓标

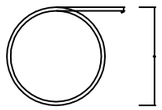
江都区大桥镇人民政府	防震线（Y158）益心闸南侧至345国道段大中修工程	一（C）级护栏设计结构图	设 计	复 核	审 核	图 号	爱建信达工程咨询有限公司
						S-10	

序号	桩号	位置	数量	备注
1	K0+000	两侧	2	
2	K0+208	右侧	2	
3	K0+230	左侧	2	
4	K0+385	左侧	2	
5	K0+470	左侧	2	
6	K0+545	右侧	2	
7	K0+740	左侧	2	
8	K0+990	左侧	2	
9	K1+137	两侧	4	
合计			20	

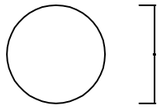
江都区大桥镇人民政府	防震线（Y158）益心闸南侧至345国道段大中修工程	道口标柱一览表	设 计	复 核	审 核	图 号	爱建信达工程咨询有限公司
						S-11	

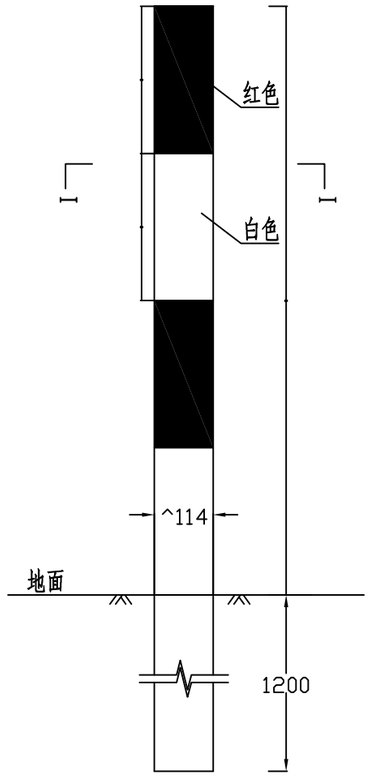
道口标柱构造图

I - I



钢板



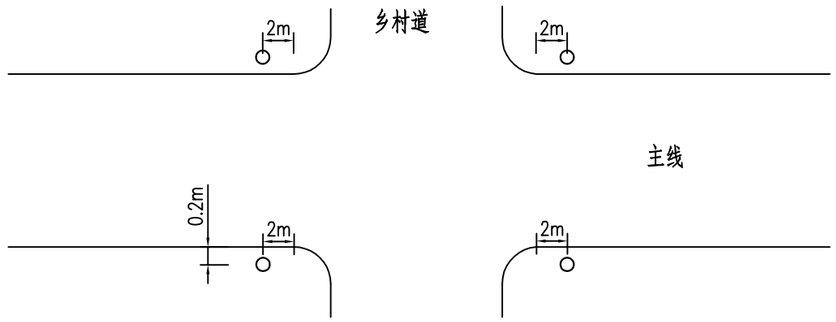


单个道口标柱材料数量表

材 料 规 格	单位	单件重
φ11.4钢管 δ=4mm	kg	21.70
钢板4×114×114mm	kg	0.41

道口标柱设置平面图

被交道路宽度＜5.0m



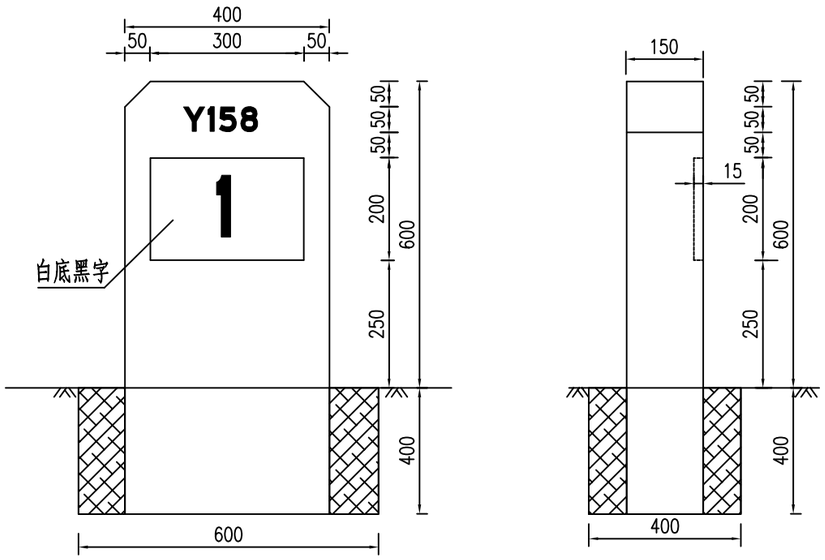
被交道路宽度＞5.0m

注:

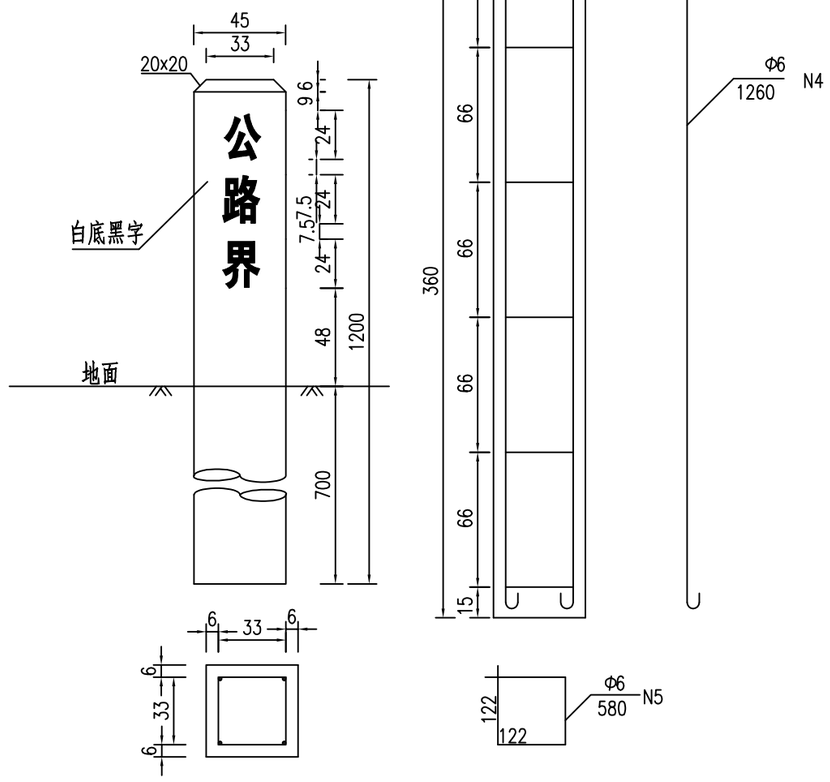
1. 本图尺寸均以毫米计。
2. 道口标柱采用冷拔无缝钢管，设置于路侧开口处。
3. 道口标柱柱身每20cm涂红白相间的Ⅱ类反光膜。
4. 两侧道口标柱埋设在土路肩上采用静压打入的施工方法。

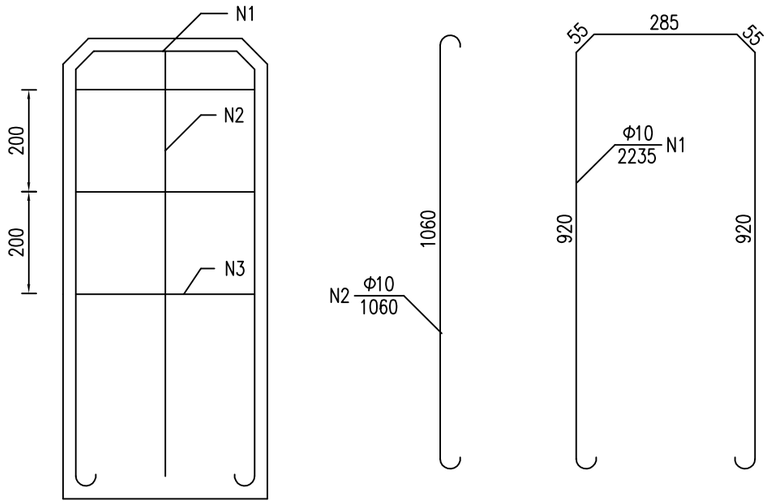
江都区大桥镇人民政府	防震线（Y158）益心闸南侧至345国道段大中修工程	道口标柱构造图	设 计	复 核	审 核	图 号	爱建信达工程咨询有限公司
						S-12	

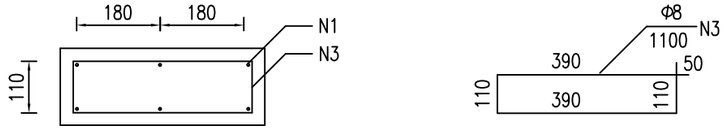
里程碑构造图



界碑构造图







一块里程碑、界碑数量表

类别 \ 钢筋	编号	直径 (mm)	根数	长度 (cm)	总长 (m)	重量 (Kg)	C20砼 (m^3)
里程碑	1	Φ10	2	223.5	6.59	4.07	0.132
	2	Φ10	2	106.0			
	3	Φ8	3	110.0	3.30	1.31	
界碑	4	Φ6	4	126.0	5.04	1.90	0.027
	5	Φ6	6	58.0	3.48		

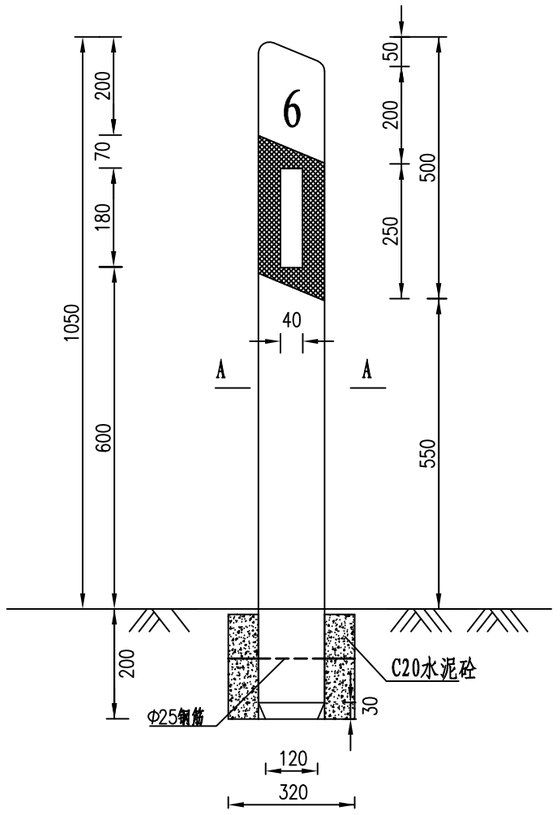
说明:

1. 本图尺寸均以毫米计。
2. 公路界碑设在公路两侧用地范围分界线上。
3. 里程碑、界碑为玻璃钢材质，壁厚5mm；拉伸强度≥60MPa，环刚度（5%）≥50KPa。
4. 柱体反光膜材料反光等级采用Ⅱ类。

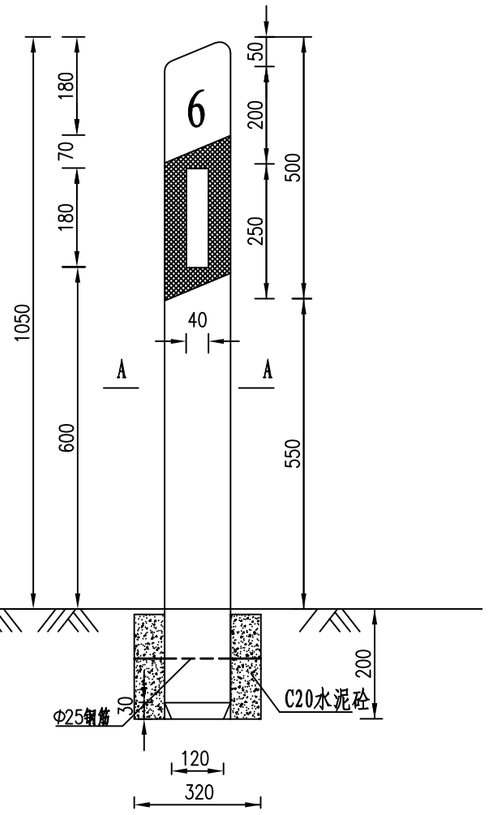
江都区大桥镇人民政府	防震线（Y158）益心闸南侧至345国道段大中修工程	里程碑一般构造图	设 计	复 核	审 核	图 号	爱建信达工程咨询有限公司
						S-13	

轮廓标、百米桩构造图

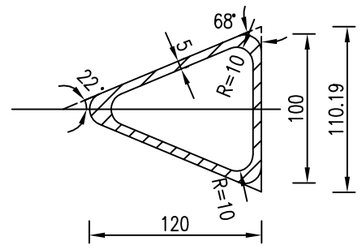
行车道左侧



行车道右侧



A-A



单件材料数量表

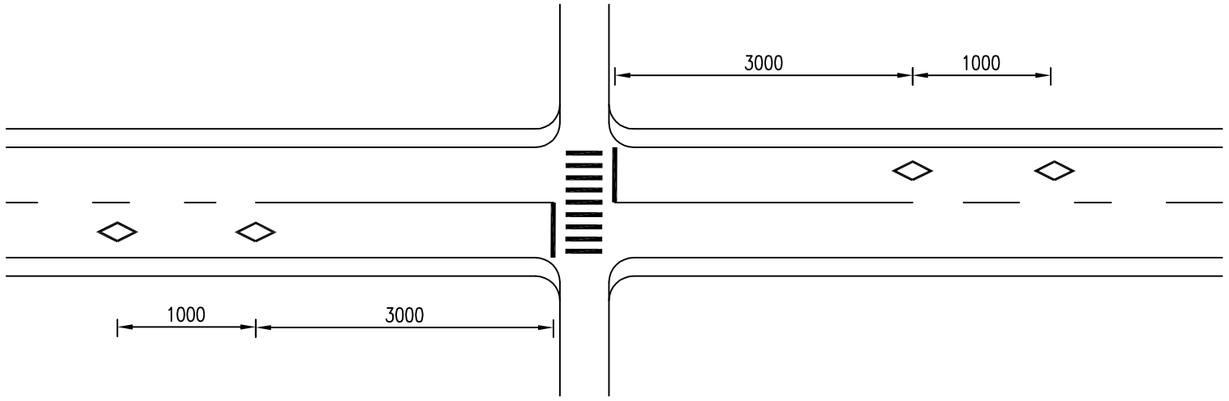
序号	名称	规格	数量
1	柱体	120X100X5	1 根
2	反射膜	180X40	2 片
3	水泥砼	C20	0.013m ^{3}
4	钢筋	Φ25	2.76Kg

说明:

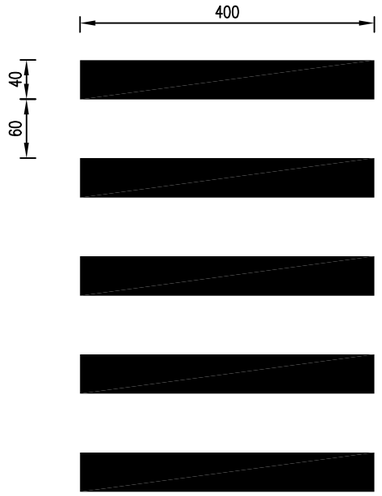
1. 本图尺寸均以毫米计。
2. 百米桩为玻璃钢材质，壁厚5mm; 拉伸强度≥60MPa，环刚度（5%）≥50KPa。
3. 百米桩安装时开挖至所埋深度，前后左右十字交叉穿入钢筋后，用C20砼固定;
4. 柱体反光膜材料反光等级采用Ⅳ类。

江都区大桥镇人民政府	防震线（Y158）益心闸南侧至345国道段大中修工程	百米桩一般构造图	设 计	复 核	审 核	图 号	爱建信达工程咨询有限公司
						S-14	

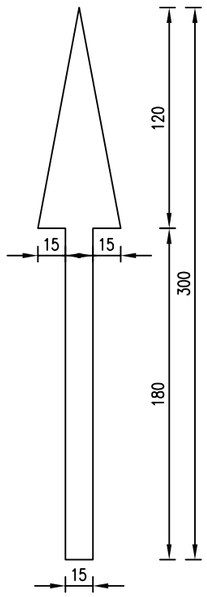
平交标线一般布置图



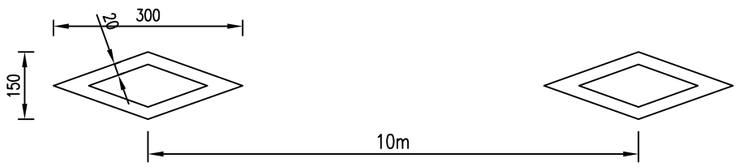
人行横道线大样图



导向箭头大样图



人行横道预告标志

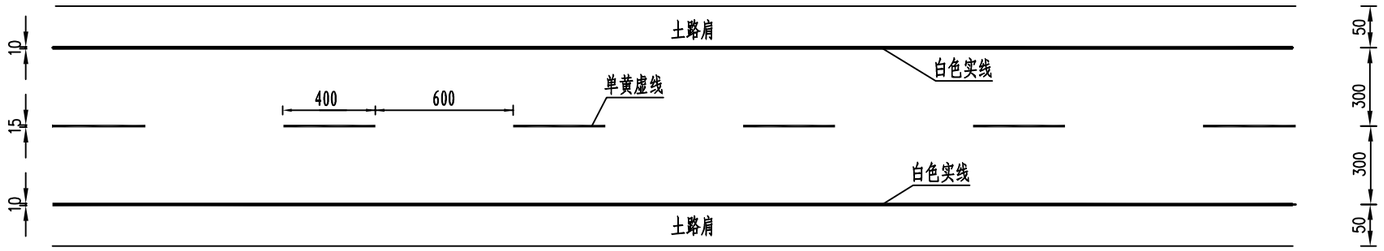


说明:

1. 图中尺寸以厘米计。
2. 标线采用热熔标线。
3. 标线的具体尺寸见国标《GB5768.3-2009》。
4. 根据现场实际情况选取合适斑马线长度。

江都区大桥镇人民政府	防震线（Y158）益心闸南侧至345国道段大中修工程	标线一般布置图	设 计	复 核	审 核	图 号	爱建信达工程咨询有限公司
						S-15	

一般路段标线设计图



说明:

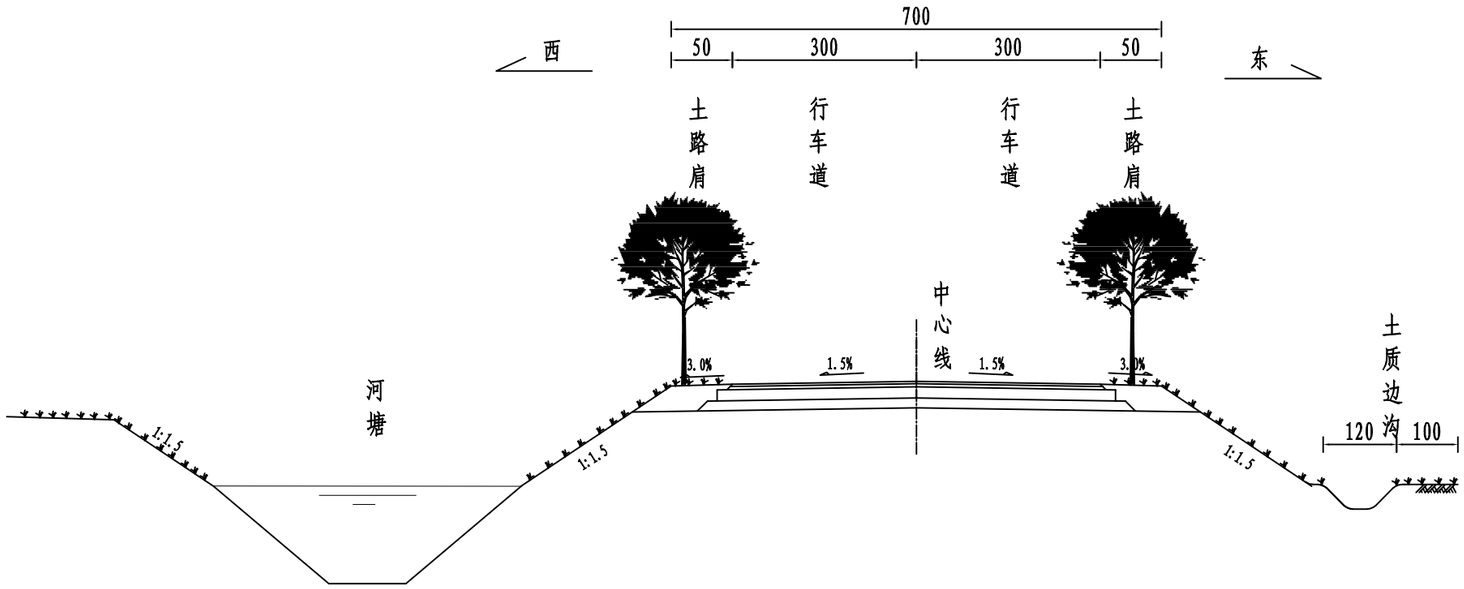
1. 本图尺寸均以米计。
2. 标线材料采用热熔型反光涂料。

江都区大桥镇人民政府	防震线（Y158）益心闸南侧至345国道段大中修工程	标线一般布置图	设 计	复 核	审 核	图 号	爱建信达工程咨询有限公司
						S-15	

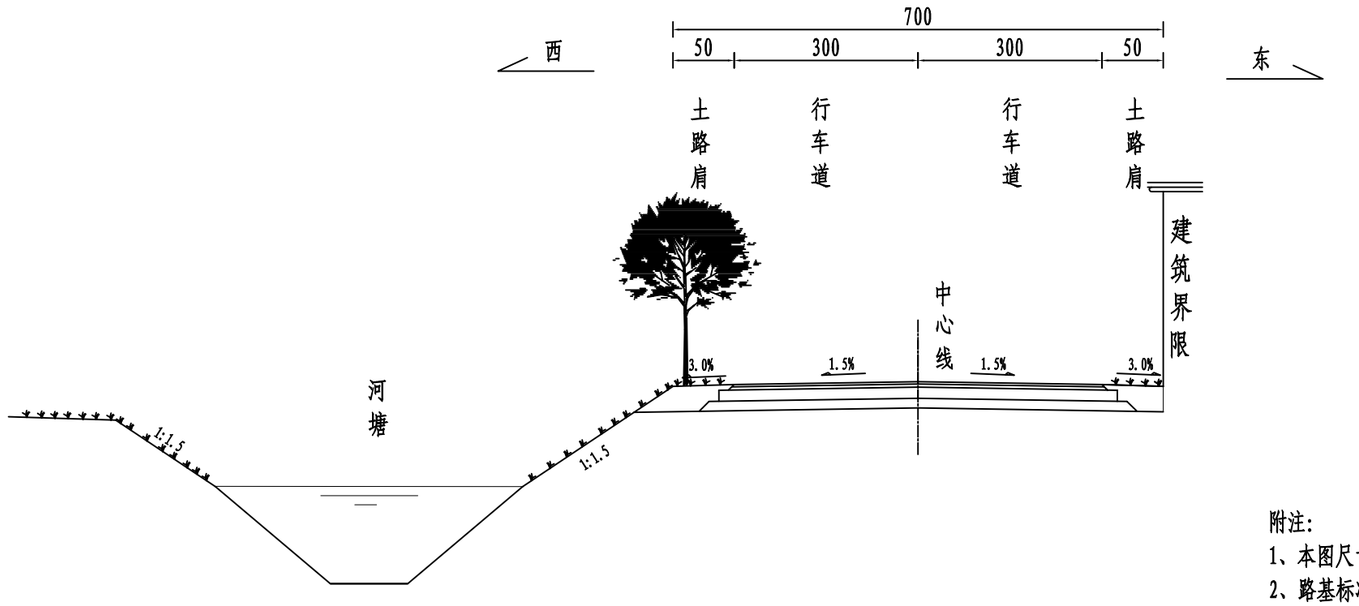
序号	桩号	长度（m）	宽度（m）	利用面积（㎡）	挖除面积（㎡）	备注
1	K0+000~K1+075	1075	6.0	/	6450	老路"挖除新建"
2	K1+075~K1+136.994	62	3.5	/	217	老路"挖除新建"并拓宽
合计		1137			6667	

江都区大桥镇人民政府	防震线（Y158）益心闸南侧至345国道段大中修工程	老路利用、维修、拆除一览表	设 计	复 核	审 核	图 号	爱建信达工程咨询有限公司
						S-16	

路基标准横断面图一



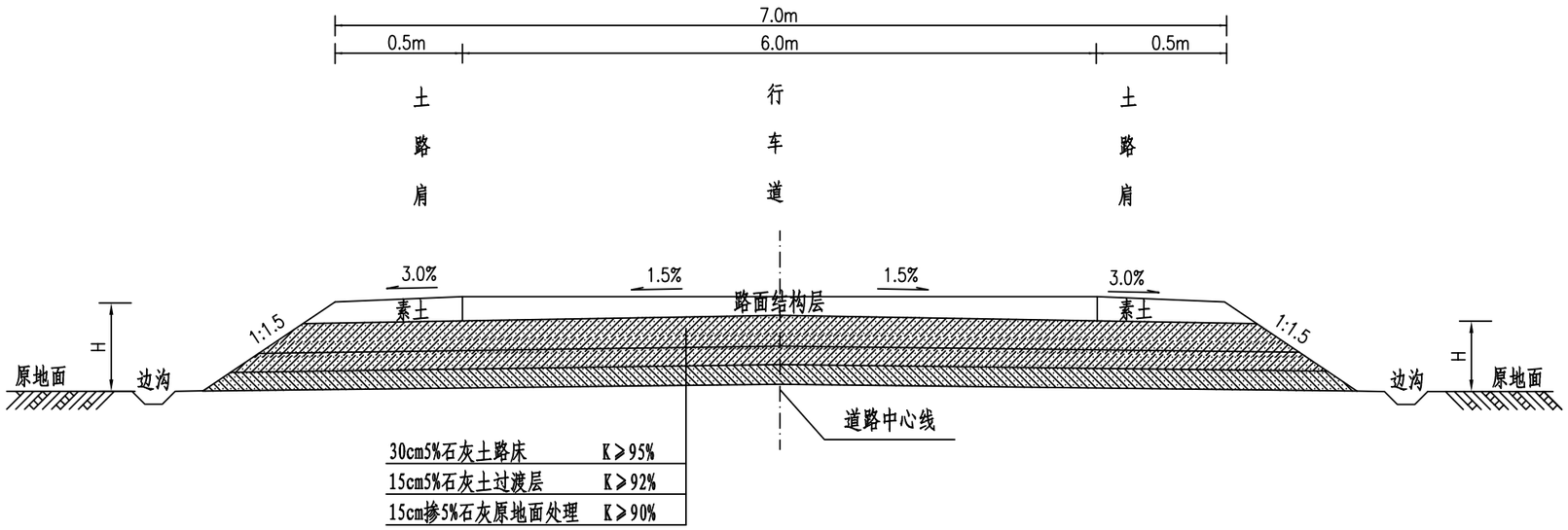
路基标准横断面图二



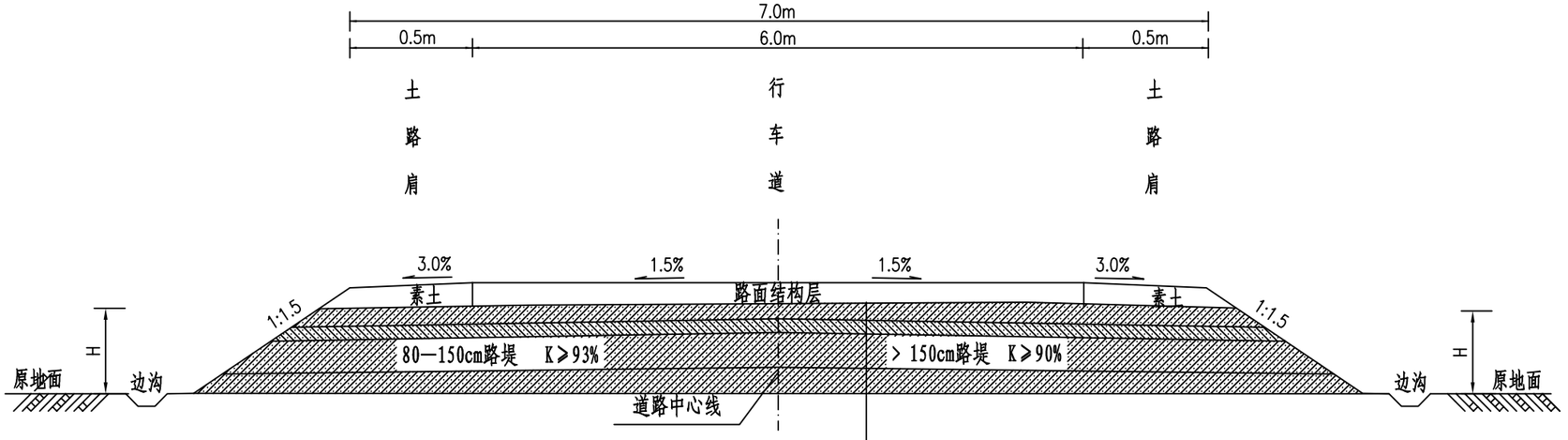
附注:
1、本图尺寸均以厘米计;
2、路基标准横断面图一适用于K0+000-K0+475及K0+820-K1+136.994段,
路基标准横断面图二适用于K0+475-K0+820村庄段。

江都区大桥镇人民政府	防震线（Y158）益心闸南侧至345国道段大中修工程	标准横断面设计图	设 计	复 核	审 核	图 号	爱建信达工程咨询有限公司
						S-17	

路基一般设计图一（H≤0.89m）



路基一般设计图二（H>0.89m）



附注:

1、本图尺寸均以厘米计;

2、H为路基高度，指路基边缘设计高程与原路面地面高程之差;

3、原地面清除耕植土后，对原地面翻挖15cm掺5%石灰土处理，并进行碾压，路基底部形成土拱，压实下沉土方以10cm计;

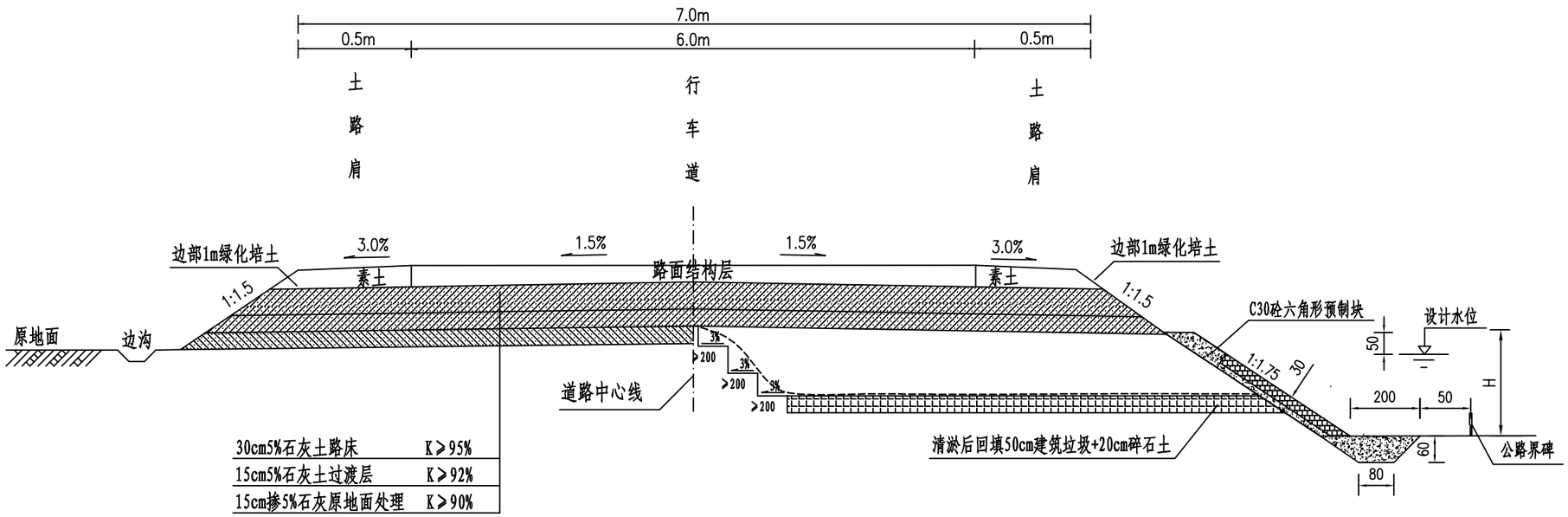
4、河塘清淤后在底部分层回填50cm建筑垃圾+20cm碎石土，压实度≥90%，其上填筑土方满足路基填土要求。

5、路基填土应根据土质、含水量大小、施工厚度、施工季节等具体情况，在保证路基压实度和CBR值的前提下路基中部填料采用3%石灰土。

6、零填及挖方路段，路床顶面以下路基处理同填方路基处理。

江都区大桥镇人民政府	防震线（Y158）益心闸南侧至345国道段大中修工程	路基一般设计图	设 计	复 核	审 核	图 号	爱建信达工程咨询有限公司
						S-18	

路基一般设计图三（河塘段）



30cm5%石灰土路床	K≥95%
15cm5%石灰土过渡层	K≥92%
15cm掺5%石灰原地面处理	K≥90%

附注：

1、本图尺寸均以厘米计；

2、H为路基高度，指路基边缘设计高程与原路面地面高程之差；

3、原地面清除耕植土后，对原地面翻挖15cm掺5%石灰土处理，并进行碾压，路基底部形成土拱，压实下沉土方以10cm计；

4、河塘清淤后在底部分层回填50cm建筑垃圾+20cm碎石土，压实度≥90%，其上填筑土方满足路基填土要求。

5、路基填土应根据土质、含水量大小、施工厚度、施工季节等具体情况，在保证路基压实度和CBR值的前提下路基中部填料采用3%石灰土。

6、零填及挖方路段，路床顶面以下路基处理同填方路基处理。

江都区大桥镇人民政府	防震线（Y158）益心闸南侧至345国道段大中修工程	路基一般设计图	设 计	复 核	审 核	图 号	爱建信达工程咨询有限公司
						S-18	

序号	起　讫　桩　号	长度(m)	清除耕植土20cm面积			填前压（夯）实面积			合计补偿土方(m3)	备　注
			平均宽(m)	面　积(m2)	补偿土方(m3)	平均宽(m)	面　积(m2)	补偿土方(m3)		
1	K1+075～K1+136.994	62.0	4.5	281.2	56.2	4.3	268.8	26.9	83.1	
小计		62.0		281.2	56.2		268.8	26.9	83.1	

江都区大桥镇人民政府	防震线（Y158）益心闸南侧至345国道段大中修工程	耕地填前夯（压）实数量表	设 计	复 核	审 核	图 号	爱建信达工程咨询有限公司
						S-19	

序号	起 讫 桩 号	位置	挖淤长度(m)	平均挖淤宽度(m)	挖淤面积(㎡)	平均挖淤深度(m)	平均水深(m)	工 程 数 量 (m3)					拦 水 埂		备 注
								清 淤	排 水	50cm建筑垃圾换填	20cm碎石土	5%石灰土	长度(m)	土方(m3)	
1	K1+107-K1+137	右侧	30.0	6.0	180.0	1.0	1.0	180	180	90	36	54	32.0	160	河塘
合计			30		180			180	180	90	36	54	32	160	

注:

1.施工时工程量以实际工程量为准.

江都区大桥镇人民政府	防震线（Y158）益心闸南侧至345国道段大中修工程	挖淤泥排水工程数量表	设 计	复 核	审 核	图 号	爱建信达工程咨询有限公司
						S-20	

序号	起讫桩号	长度(m)	开挖路槽、挖土质台阶			老路下挖			合　　计				备　注
			平　均断面面积(m2)	开挖土方（m3）	补偿土方（m3）	平　均断面面积(m2)	开挖土方（m3）	补偿土方（m3）	开挖土方（m3）	挖方回填(m3)	补偿土方（一）(m3)	补偿土方（二）(m3)	
1	K0+000～K1+075	1075				5.8	6182	2473	6182	3709	594	2473	
2	K1+075～K1+136.994	62	3.3	202	81	3.6	221	88	423	254	41	169	
全线合计		62		202	81		6404	2561	6606	3964	634	2642	

附注:

1. 补偿土方(一)数量为虚实方转换补偿;
2. 补偿土方(二)数量为开挖路肩及开挖老路时清杂、清耕补偿;

江都区大桥镇人民政府	防震线（Y158）益心闸南侧至345国道段大中修工程	路槽开挖工程数量表	设 计	复 核	审 核	图 号	爱建信达工程咨询有限公司
						S-21	

序号	桩　　号	长　度 (m)	行车道										备　注
			30cm5%石灰土 路床			15cm5%石灰土 过渡层			3%石灰土中部填土	15cm5%石灰土 原地面处理			
			平均宽 (m)	面　积 (m2)	方量 (m3)	平均宽 (m)	面　积 (m2)	方量 (m3)	方　量 (m3)	平均宽 (m)	面　积 (m2)	方量 (m3)	
1	K0+000～K1+075	1075	8.22	8836.5	2651.0	8.67	9320.3	1398.0		9.12	9804.0	1470.6	
2	K1+075～K1+136.994	62.0	8.22	509.6	152.9	8.67	537.5	80.7	720.0	9.12	565.4	84.8	
全线合计		1137.0		9346.1	2803.8		9857.8	1478.7	720.0		10369.4	1555.4	

附注：

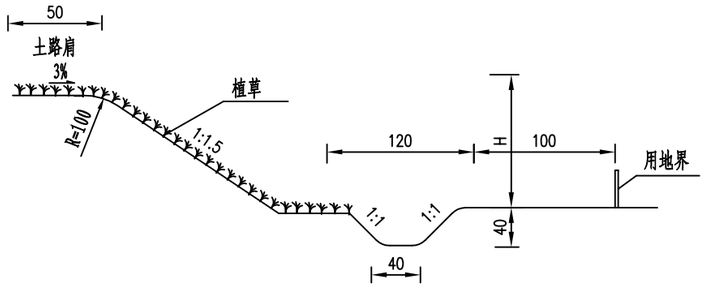
1、本表3%石灰土中部填土适用于河塘及高填段。

江都区大桥镇人民政府	防震线（Y158）益心闸南侧至345国道段大中修工程	低剂量石灰土处理工程数量表	设 计	复 核	审 核	图　号	爱建信达工程咨询有限公司
						S-22	

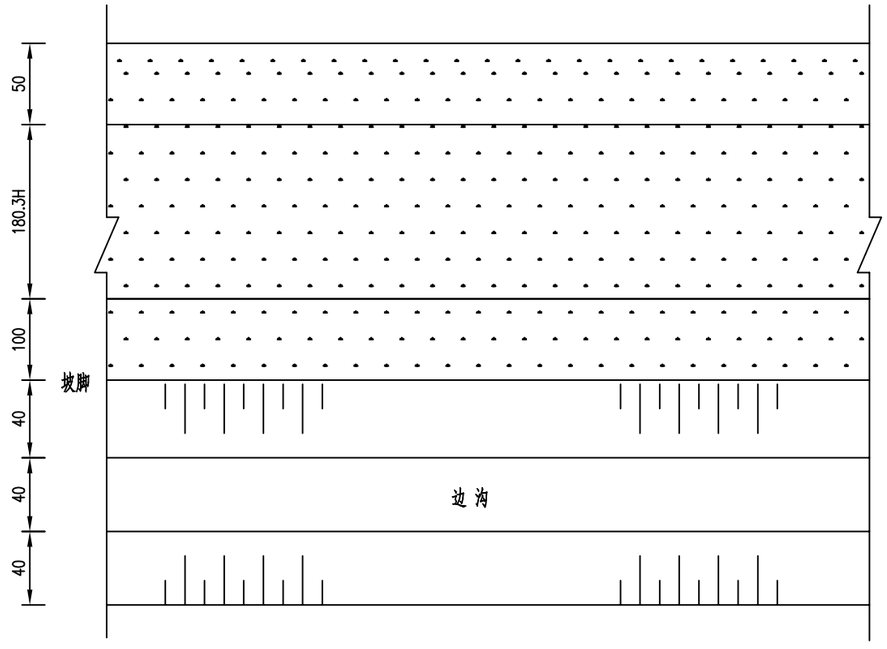
序号	桩号	防护长度（m）	防护高度（m）	C20砼（m3）	C30水泥砼预制块（m3）	C30水泥砼（m3）	植草（m2）	开挖土方（m3）	备　注
左侧									
1	K0+000-K1+107	1107.0	1.0				3102.9		H<3m植草防护
2	K1+107-K1+136.994	30.0	2.0	33.2	10.8	4.5		48.4	河塘防护
右侧小计				33.2	10.8	4.5	3102.9	48.4	
右侧									
1	K0+000-K1+136.994	1137.0	1.0				3187.0		H<3m植草防护
左侧小计							3187.0		
全线合计				33.2	10.8	4.5	6289.9	48.4	

江都区大桥镇人民政府	防震线（Y158）益心闸南侧至345国道段大中修工程	路基防护工程数量表	设 计	复 核	审 核	图 号	爱建信达工程咨询有限公司
						S-23	

植草防护



植草护坡平面展开图



每百米工程数量表(单侧)

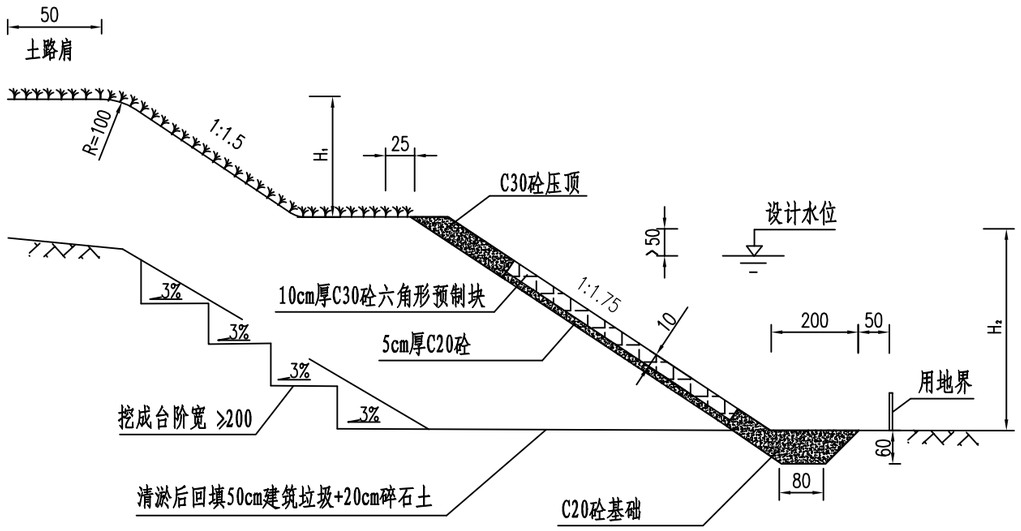
工程名称	单　位	工程数量	备　注
植草	(m^2)	180.3H+50	不含土路肩

说明:

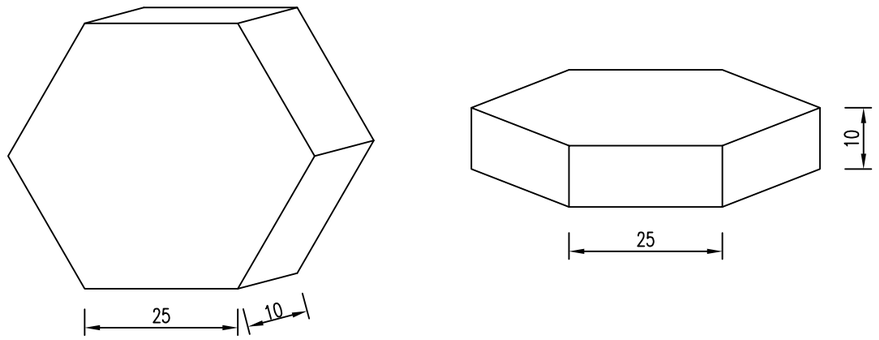
1. 图中尺寸单位除H以米计外,余均以厘米计;
2. H为路肩外边缘标高与护坡道内侧标高之差，单位以米计;
3. 本图适用于H≤3.0m的一般路段路堤边坡防护。

江都区大桥镇人民政府	防震线（Y158）益心闸南侧至345国道段大中修工程	路基防护工程设计图	设 计	复 核	审 核	图 号	爱建信达工程咨询有限公司
						S-24	

沿河水塘路段防护工程图



C30水泥砼预制块大样



每延米工程数量表（单侧）

工程名称	单 位	工程数量	备 注
C20 砼	m³	0.101H2+0.904	
C30 水泥砼预制块	m³	0.202H2−0.045	
C30 砼压顶	m³	0.151	
开挖土方	m³	0.302H2+1.01	

说明:

1. 本图尺寸单位除注明外,均以厘米计。
2. 本图为预制砼实心六角块满铺河塘段防护设计图。
3. 护坡道以上路基按正常路段防护

江都区大桥镇人民政府	防震线（Y158）益心闸南侧至345国道段大中修工程	路基防护工程设计图	设 计	复 核	审 核	图 号	爱建信达工程咨询有限公司
						S-24	

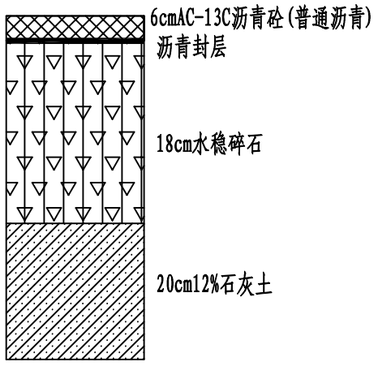
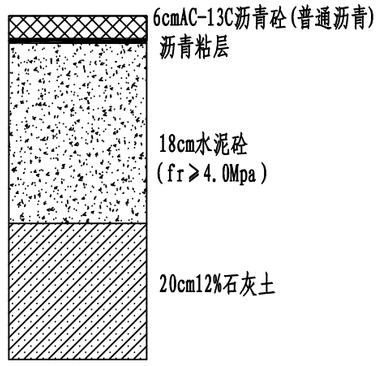
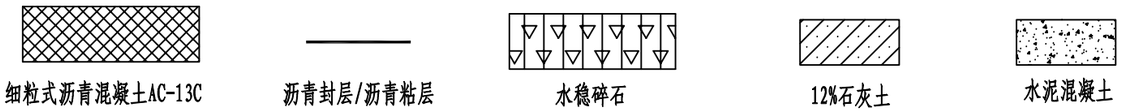
序号	起讫桩号	长度（m）	路面											
			6cmAC-13C 细粒式沥青砼（普通沥青）	沥青封层	沥青粘层	18cm水稳碎石	18cm水泥砼（fr≥4.0Mpa）	20cm 12%石灰土	凿除20cm老路混凝土	钢筋	沥青灌缝	50cm宽抗裂贴	路肩培土	路肩植草
			方量(m3)	面积（m2）	面积（m2）	方量(m3)	方量(m3)	方量(m3)	方量(m3)	Kg	长度(m)	面积（m2）	方量(m3)	面积（m2）
1	K0+000-K0+475	475	173.9	2897.5		530.1		627.0	570.0				237.5	475.0
2	K0+475-K0+820	345	126.3		2104.5		385.0	455.4	414.0	876.8	759.0	379.5	172.5	345.0
3	K0+820-K1+136.994	317	116.0	1933.7		353.8		418.4	380.4				158.5	317.0
合计		1137	416.1	4831.2	2104.5	883.9	385.0	1500.8	1364.4	876.8	759.0	379.5	568.5	1137.0

序号	起讫桩号	长度（m）	其他									
			小路搭接及住户门前地坪恢复					起终点平交口搭接				
			5cmAC-13C 细粒式沥青砼（普通沥青）	沥青粘层	15cmC30 水泥混凝土	10cm 级配碎石	凿除老路结构层	6cmAC-13C 细粒式沥青砼（普通沥青）	沥青封层	18cm水稳碎石	20cm 12%石灰土	凿除老路结构层
			方量(m3)	面积（m2）	方量(m3)	方量(m3)	方量(m3)	方量(m3)	面积（m2）	方量(m3)	方量(m3)	方量(m3)
1	K0+000-K1+136.994	1137.0	20.0	400.0	60.0	40.0	120.0	12.5	250.0	45.0	50.0	107.5
合计		1137.0	20.0	400.0	60.0	40.0	120.0	12.5	250.0	45.0	50.0	107.5

注：

1.施工时工程量以实际工程量为准。

江都区大桥镇人民政府	防震线（Y158）益心闸南侧至345国道段大中修工程	路面工程数量表	设 计	复 核	审 核	图 号	爱建信达工程咨询有限公司
						S-25	

自然区划	IV1	
路基土组	粘土	
路面类型	沥青混凝土	
路基干湿类型	干燥或中湿	
适用道路	K0+000-K0+475、K0+820-K1+136.994(挖除新建)	K0+475-K0+820(挖除新建)
设计弯沉	38.4(0.01mm)	38.4(0.01mm)
道路类型	行车道	行车道
代 号	I	II
路面结构图式		
路面厚度(cm)	44	44
结构图式		

基层材料设计参数表 (单位:MPa)

材料名称	弯拉强度	弹性模量	泊松比
水泥稳定碎石	1.5	18000	0.25

沥青路面材料设计参数表 (单位:MPa)

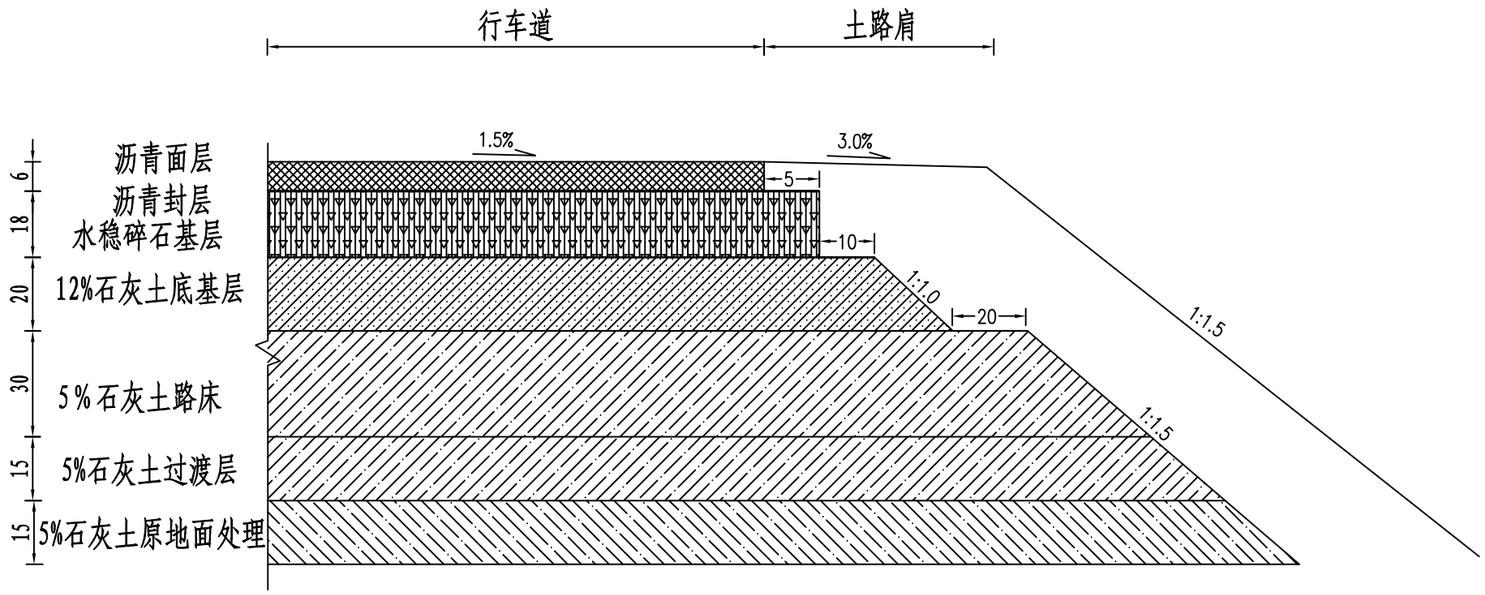
材料名称	配合比或型号	动态压缩模量	贯入强度	泊松比
细粒式沥青混合料	AC-13C	11000	0.7	0.25

注:

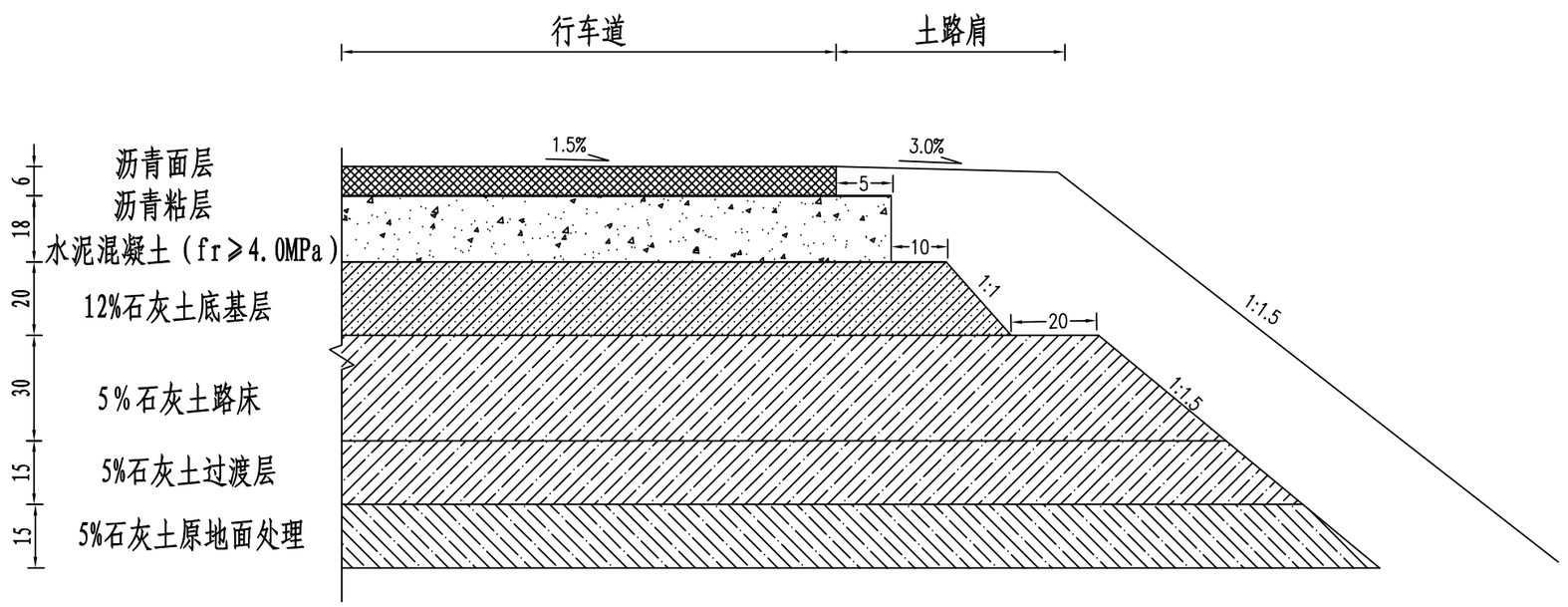
1.本图尺寸除注明外，均以厘米计;

江都区大桥镇人民政府	防震线（Y158）益心闸南侧至345国道段大中修工程	路面结构设计图	设 计	复 核	审 核	图 号	爱建信达工程咨询有限公司
						S-26	

路基路面结构设计图一



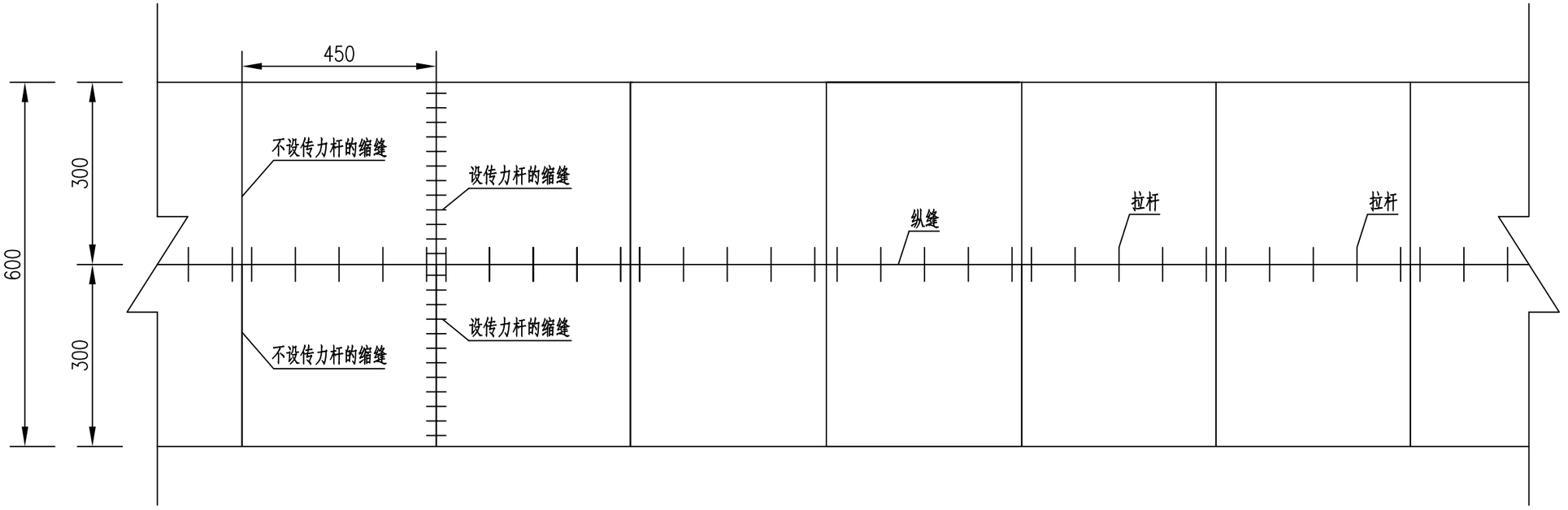
路基路面结构设计图二



附注：
1、本图尺寸均以厘米计；
2、图一适用于K0+000-K0+475及K0+820-K1+136.994段，图二适用于K0+475-K0+820村庄段。

江都区大桥镇人民政府	防震线（Y158）益心闸南侧至345国道段大中修工程	路基路面结构设计图	设 计	复 核	审 核	图 号	爱建信达工程咨询有限公司
						S-26	

水泥混凝土板块钢筋平面布置图



注:

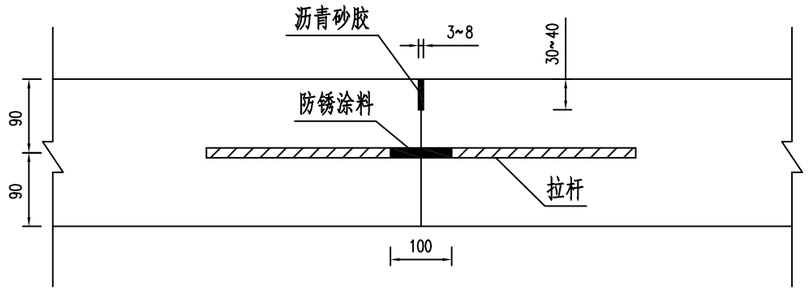
1、本图尺寸均以毫米计。

2、横向接缝包括横向缩缝、及横向施工缝，横向施工缝应尽量设在横向缩缝位置处。

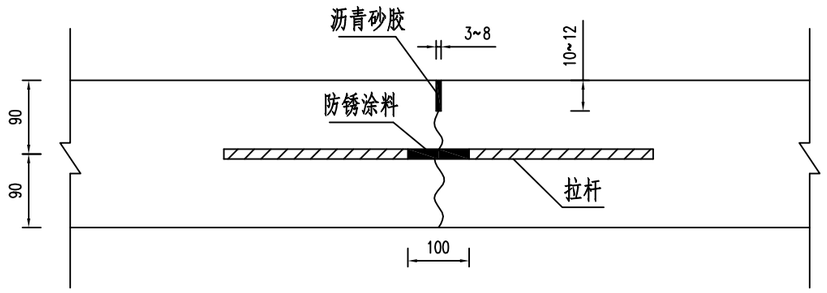
3、拉杆间距600mm，最外侧拉杆距横向缝的距离不得小于100mm,拉杆采用直径为14mm HRB400级钢筋。

江都区大桥镇人民政府	防震线（Y158）益心闸南侧至345国道段大中修工程	水泥混凝土板块钢筋构造图	设 计	复 核	审 核	图 号	爱建信达工程咨询有限公司
						S-27	

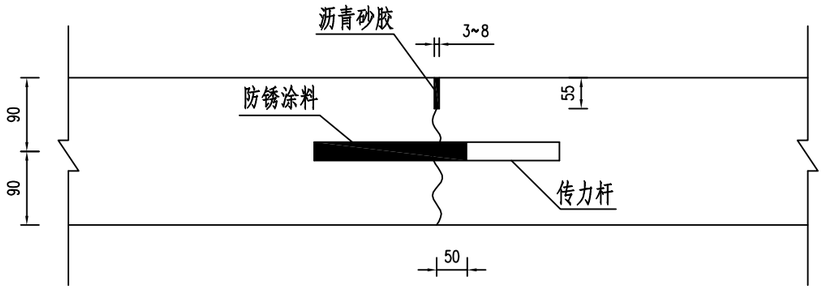
纵向施工缝



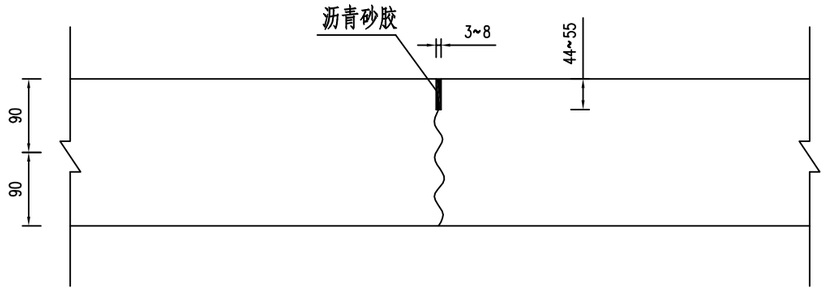
纵向缩缝



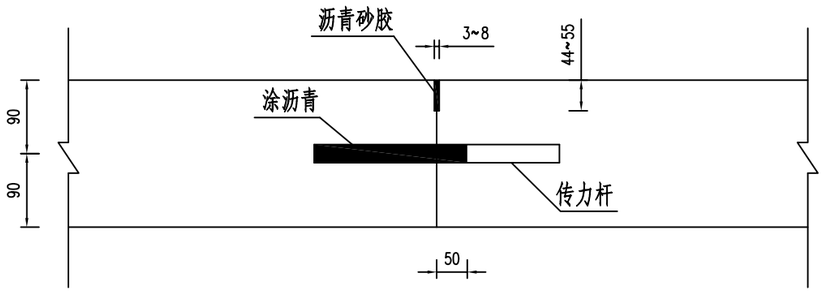
设传力杆的缩缝



不设传力杆的缩缝



设在缩缝处的横向施工缝



拉杆直径、长度及间距表

面层厚度 (mm)	拉杆直径 (mm)	拉杆长度 (mm)	拉杆间距 (mm)
180	14	700	600

传力杆直径、长度及间距表

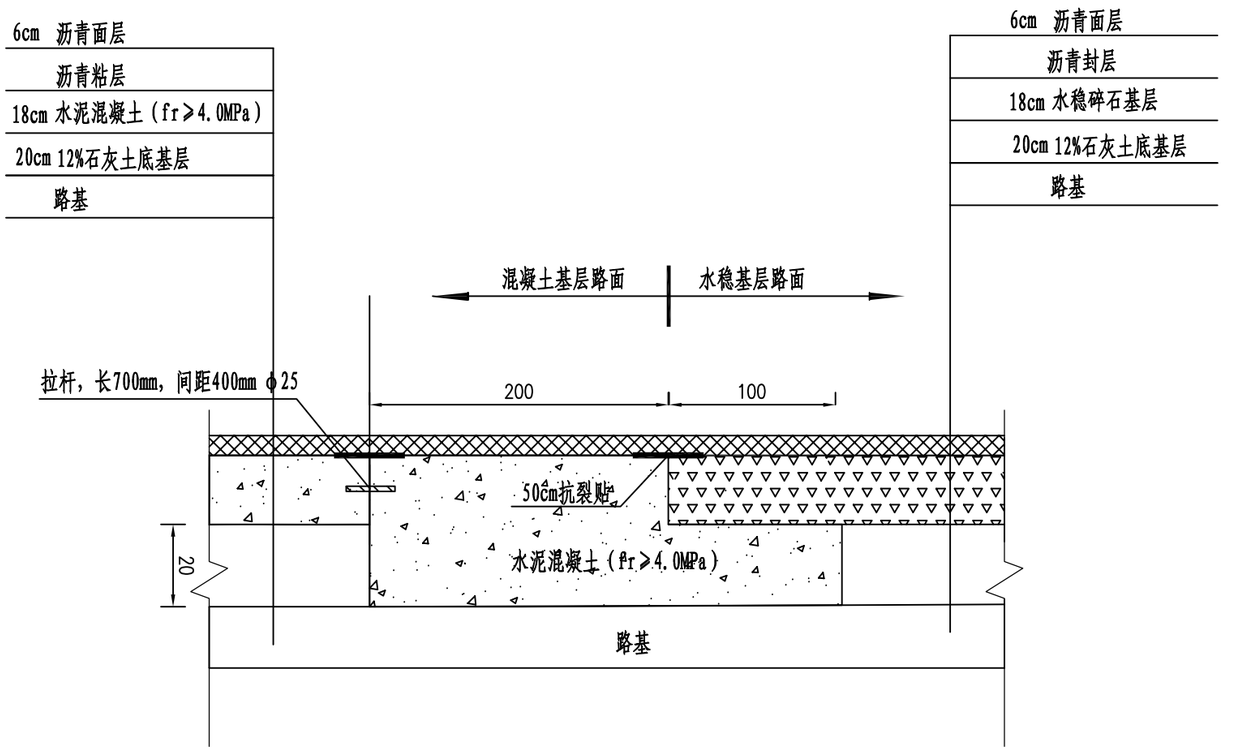
面层厚度 (mm)	传力杆直径 (mm)	传力杆长度 (mm)	传力杆间距 (mm)
180	28	500	300

注:

1、本图尺寸均以毫米计。

江都区大桥镇人民政府	防震线（Y158）益心闸南侧至345国道段大中修工程	水泥混凝土板块钢筋构造图	设计	复核	审核	图号	爱建信达工程咨询有限公司
						S-27	

路基、路面搭接设计图



说明：

1、本图单位均以厘米计。

2、本图适用于本项目与水泥砼基层与水稳碎石基层衔接处的搭接处理。

江都区大桥镇人民政府	防震线（Y158）益心闸南侧至345国道段大中修工程	路基路面搭接设计图	设 计	复 核	审 核	图 号	爱建信达工程咨询有限公司
						S-28	

U形渠工程数量表

起讫桩号	设置位置	长 度 (m)	工 程 数 量				备 注
			填缝砼量 (m3)	C25混凝土 (m3)	油膏量 (m3)	开挖土方 (m3)	
K1+075-K1+110	右侧	35.00	0.65	5.95	0.02	40.11	U80
全线合计		35.00	0.65	5.95	0.02	40.11	

矩形边沟工程数量表

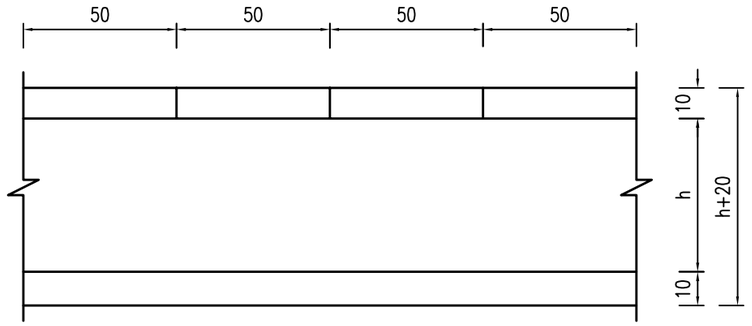
序号	起讫桩号	设置位置	长 度 (m)	矩 形 边 沟							备 注
				Φ16钢筋 (Kg)	Φ8钢筋 (Kg)	C30砼 (m3)	C30砼 (m3)	MU15水泥砖 (m3)	M10砂浆(抹面) (m3)	开挖土方 (m3)	
1	K0+475-K0+820	右侧	300	3640.8	597.6	18.0	26.4	123.0	6.0	211.2	局部维修
小计			300	3640.8	597.6	18.0	26.4	123.0	6.0	211.2	

说明:

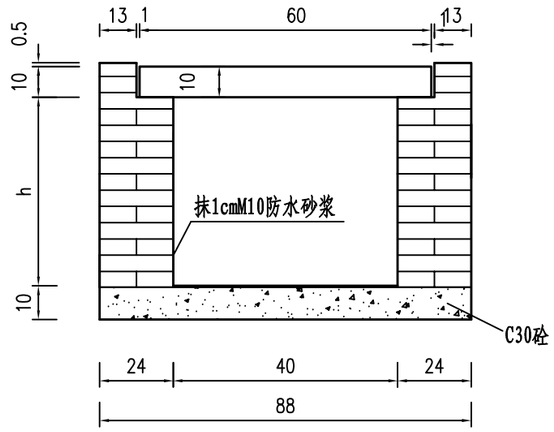
1、本表U型渠为连接泵站与现有渠道的渠道工程量。

江都区大桥镇人民政府	防震线（Y158）益心闸南侧至345国道段大中修工程	路基路面排水工程数量表	设 计	复 核	审 核	图 号	爱建信达工程咨询有限公司
						S-29	

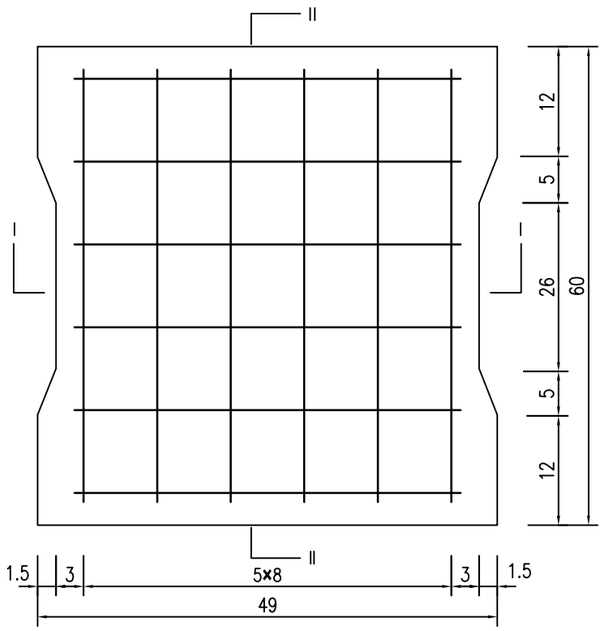
矩形边沟立面



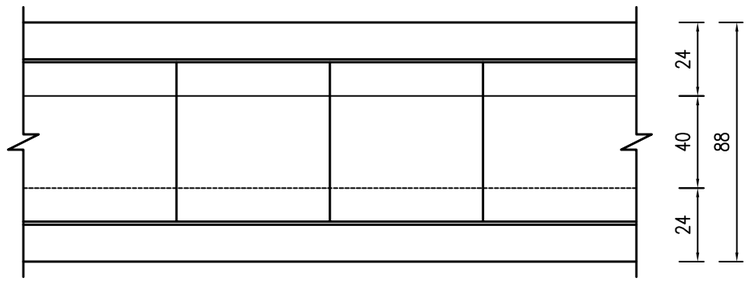
矩形边沟横断面



边沟盖板平面大样



矩形边沟平面



I-I

II-II

工程数量表（一块板块）

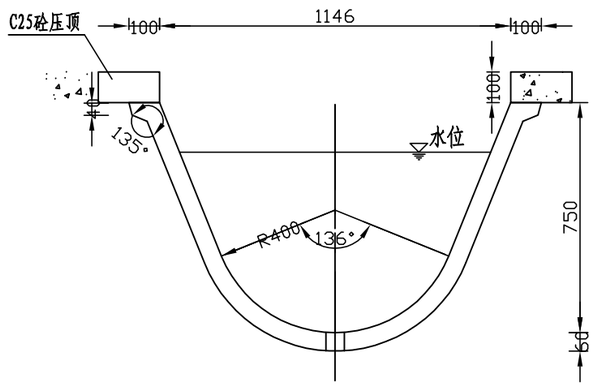
工程项目	钢筋						C30水泥砼 (m³)	C30水泥砼 (m³)	MU15砖 h=0.5m (m³)	MU15砖 h=0.6m (m³)	MU15砖 h=0.8m (m³)	M10砂浆 h=0.5m (m³)	M10砂浆 h=0.6m (m³)	M10砂浆 h=0.8m (m³)
	钢筋编号	钢筋直径 (mm)	每根长度 (cm)	根 数	总 长 (m)	重 量 (kg)								
水泥砼盖板 (/块)	1	Φ8	42	6	2.52	0.996	0.03	／	／	／	／	／	／	／
	2	Φ16	64	6	3.84	6.068								
砖砌边沟 (/米)	／	／	／	／	／	／		0.088	0.266	0.314	0.41	0.014	0.016	0.020

注：

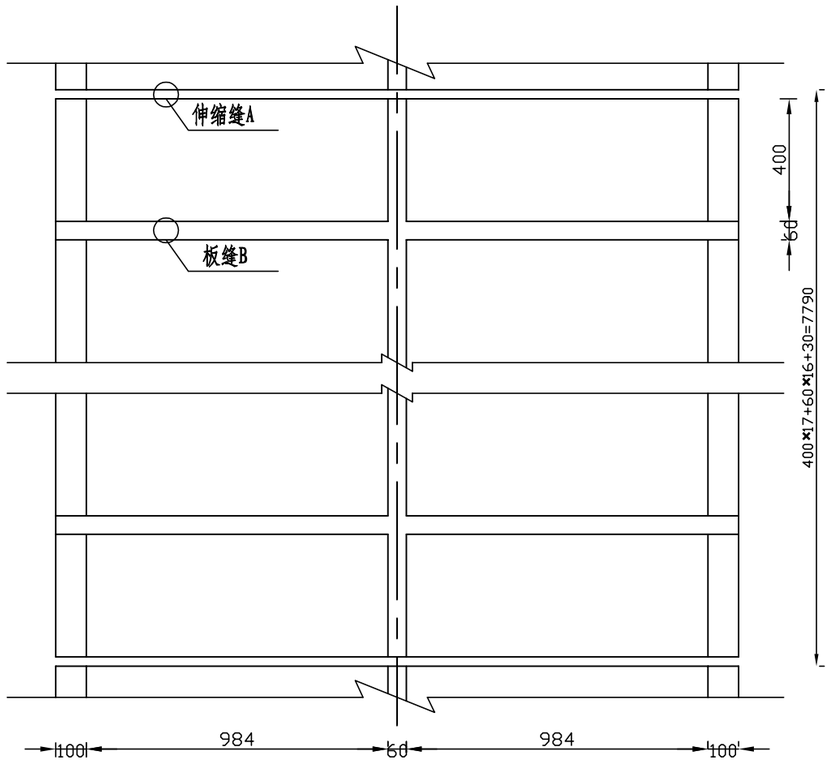
1. 本图尺寸单位除钢筋直径以毫米计外，余均以厘米计。
2. 工程数量表中MU15水泥砖、M10砂浆数量以边沟深h=0.5-0.8米考虑。
3. 盖板上所有钢筋均采用细铁丝绑扎，盖板厚10cm。
4. 本图适用于新杨高速下穿通道接线段道路两侧新增水沟及现状水沟维修。

江都区大桥镇人民政府	防震线（Y158）益心闸南侧至345国道段大中修工程	路基路面排水工程设计图	设 计	复 核	审 核	图 号	爱建信达工程咨询有限公司
						S-30	

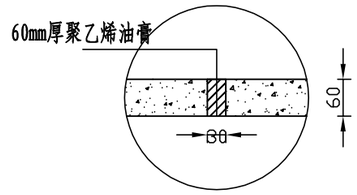
渠道衬砌横断面图 1：20



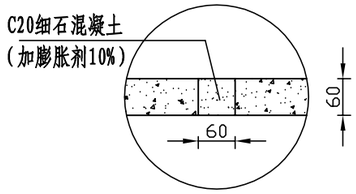
渠道衬砌平面展开图（D=0.8m） 1：20



伸缩缝A 1:10



板缝B 1:10



衬砌渠道设计查算表（D=0.8m）

流量 (m^3/s)	比降	水深 (m)	直线段外倾角 (角度)	过水面积 (m^2)	圆弧长度 (m)	湿周 (m)	水利半径 (m)	流速 (m/s)	衬砌渠深 (m)	渠口宽 (m)
Q	i	H	α	ω	L_2	X	R	V	H_0	B_0
0.318	1/500	0.48	22	0.33	1.02	1.45	0.23	0.98	0.75	1.15
0.461	1/500	0.59	22	0.43	1.02	1.68	0.26	1.06	0.75	1.15
0.549	1/500	0.65	22	0.50	1.02	1.81	0.27	1.11	0.75	1.15
0.251	1/800	0.48	22	0.33	1.02	1.45	0.23	0.77	0.75	1.15
0.364	1/800	0.59	22	0.43	1.02	1.68	0.26	0.84	0.75	1.15
0.434	1/800	0.65	22	0.50	1.02	1.81	0.27	0.88	0.75	1.15
0.225	1/1000	0.48	22	0.33	1.02	1.45	0.23	0.69	0.75	1.15
0.326	1/1000	0.59	22	0.43	1.02	1.68	0.26	0.75	0.75	1.15
0.388	1/1000	0.65	22	0.50	1.02	1.81	0.27	0.78	0.75	1.15
0.205	1/1200	0.48	22	0.33	1.02	1.45	0.23	0.63	0.75	1.15
0.298	1/1200	0.59	22	0.43	1.02	1.68	0.26	0.69	0.75	1.15
0.354	1/1200	0.65	22	0.50	1.02	1.81	0.27	0.72	0.75	1.15
0.184	1/1500	0.48	22	0.33	1.02	1.45	0.23	0.56	0.75	1.15
0.266	1/1500	0.59	22	0.43	1.02	1.68	0.26	0.61	0.75	1.15
0.317	1/1500	0.65	22	0.50	1.02	1.81	0.27	0.64	0.75	1.15
0.168	1/1800	0.48	22	0.33	1.02	1.45	0.23	0.51	0.75	1.15
0.243	1/1800	0.59	22	0.43	1.02	1.68	0.26	0.56	0.75	1.15
0.289	1/1800	0.65	22	0.50	1.02	1.81	0.27	0.58	0.75	1.15
0.159	1/2000	0.48	22	0.33	1.02	1.45	0.23	0.49	0.75	1.15
0.230	1/2000	0.59	22	0.43	1.02	1.68	0.26	0.53	0.75	1.15
0.275	1/2000	0.65	22	0.50	1.02	1.81	0.27	0.55	0.75	1.15
0.142	1/2500	0.48	22	0.33	1.02	1.45	0.23	0.44	0.75	1.15
0.206	1/2500	0.59	22	0.43	1.02	1.68	0.26	0.48	0.75	1.15
0.246	1/2500	0.65	22	0.50	1.02	1.81	0.27	0.50	0.75	1.15
0.130	1/3000	0.48	22	0.33	1.02	1.45	0.23	0.40	0.75	1.15
0.188	1/3000	0.59	22	0.43	1.02	1.68	0.26	0.43	0.75	1.15
0.224	1/3000	0.65	22	0.50	1.02	1.81	0.27	0.45	0.75	1.15
0.120	1/3500	0.48	22	0.33	1.02	1.45	0.23	0.37	0.75	1.15
0.174	1/3500	0.59	22	0.43	1.02	1.68	0.26	0.40	0.75	1.15
0.208	1/3500	0.65	22	0.50	1.02	1.81	0.27	0.42	0.75	1.15

每伸缩缝间衬砌工程量统计表

每伸缩缝间距7.76m

规格 (mm)	单块砼量 (m^3)	单块重量 (kg)	每伸缩缝间	
			板数 (块)	砼量 (m^3)
1084×400	0.025	60.93	34	0.863
填缝砼量 (m^3)	0.145			
砼总量 (m^3)	1.008			
油膏量 (m^3)	0.0035			
C20砼压顶 (m^3)	0.311			

说明：

1、图中尺寸单位为毫米。

2、预制砼强度标号为C20，抗冻标号F100，抗渗标号W4.单块预制砼宽40cm。

3、细石砼填缝需加入膨胀剂，用量为水泥用量的10%；
填缝前应将缝内泥土、杂物清理干净，缝内填料饱满并捣实压光。

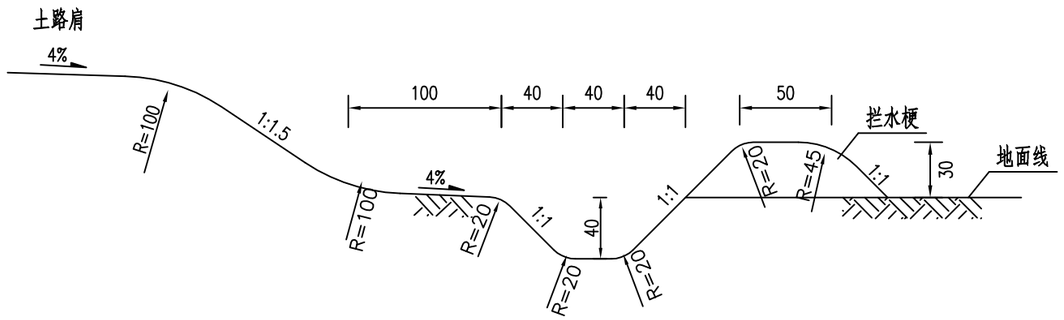
4、沿水流方向每7.76m设一伸缩缝，缝宽3cm，填缝材料为聚乙烯油膏。

5、回填土方必须夯实，压实度大于0.95。

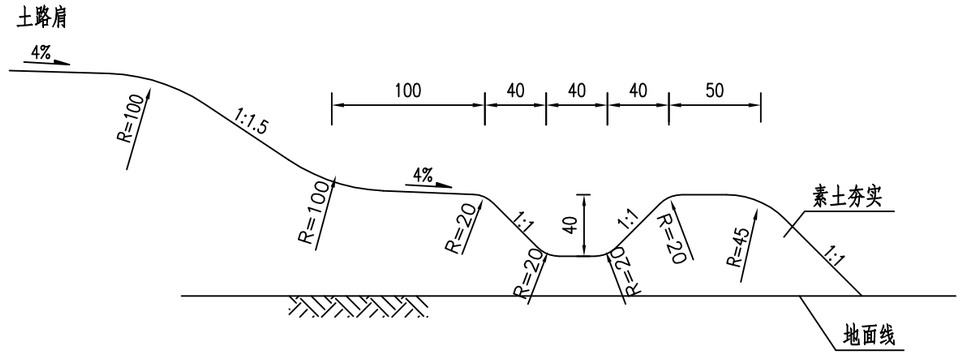
6、渠道衬砌平面展开图尺寸按内弧半径计算，每伸缩缝间砼量按板轴线计算。

江都区大桥镇人民政府	防震线（Y158）益心闸南侧至345国道段大中修工程	路基路面排水工程设计图	设 计	复 核	审 核	图 号	爱建信达工程咨询有限公司
						S-30	

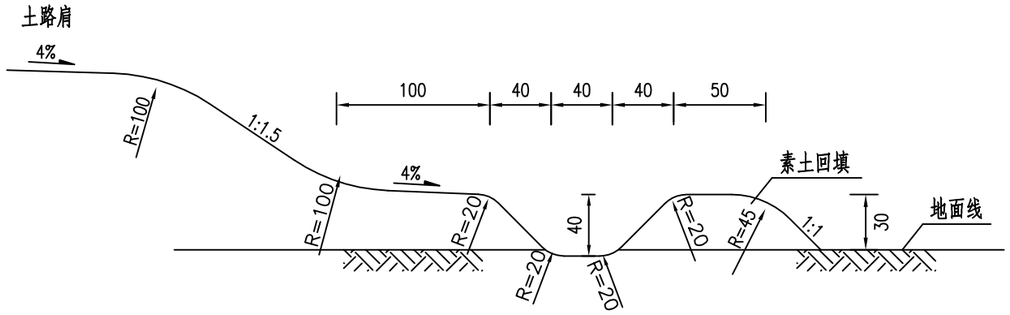
土质边沟（全挖型）



土质边沟（全填型）



土质边沟（半填半挖）



注：

1. 本图尺寸均以厘米计。
2. 当半填半挖型边沟的素土回填高度小于30cm时，要增加拦水埂。
3. 边沟铺砌施工前需将两侧及底面夯实。
4. 本图适用于村庄农田路段。

江都区大桥镇人民政府	防震线（Y158）益心闸南侧至345国道段大中修工程	路基路面排水工程设计图	设 计	复 核	审 核	图 号	爱建信达工程咨询有限公司
						S-30	

圆管涵工程数量表

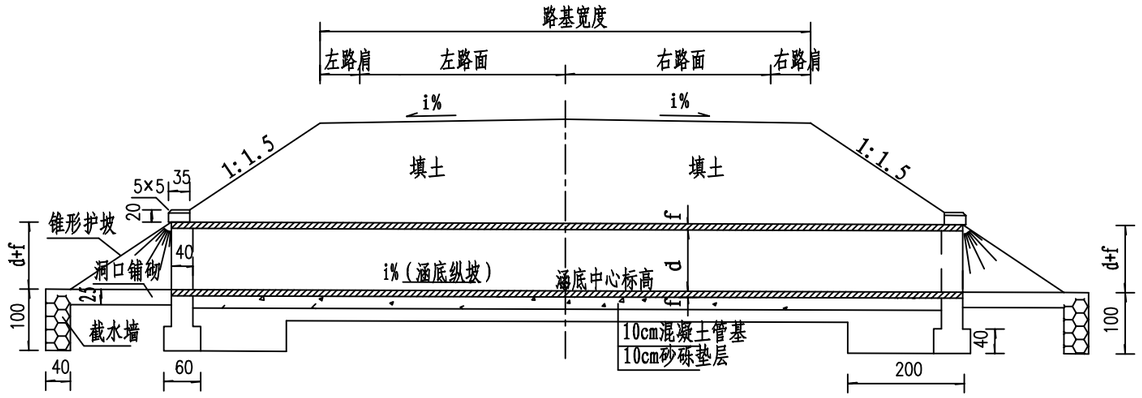
序号	中心桩号	孔径~跨径(m)	涵 长(m)	涵洞工程数量					砖砌端墙墙身M7.5	混凝土(m3)				锥心填土(m3)	土方开挖	5%石灰土回填(m3)	备注
				管节钢筋(kg)	混凝土(m3)			砂砾垫层(m3)		端墙基础	洞口铺砌	隔水墙	锥 坡				
				ϕ8	管节C30	墙帽C20	管基C25										
1	K0+200.000	1-0.6	10.00	68.00	1.24	0.27	1.87	1.44	1.61	1.02	0.44	1.54	0.27	0.03	61.0	46.0	穿路
2	K1+075.000	1-0.8	10.00	320.0	2.21	0.27	2.85	1.74	2.45	1.32	0.78	2.05	0.80	0.27	61.0	46.0	顺路
合计			20.0	388.0	3.5	0.5	4.7	3.2	4.1	2.3	1.2	3.6	1.1	0.3	122.0	92.0	

注:

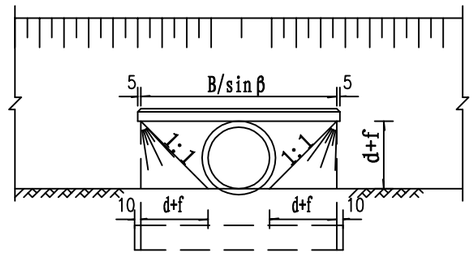
1.本表为预留工程量，施工时位置可根据现场情况进行调整。

江都区大桥镇人民政府	防震线（Y158）益心闸南侧至345国道段大中修工程	圆管涵工程数量表	设 计	复 核	审 核	图 号	爱建信达工程咨询有限公司
						S-31	

立 面



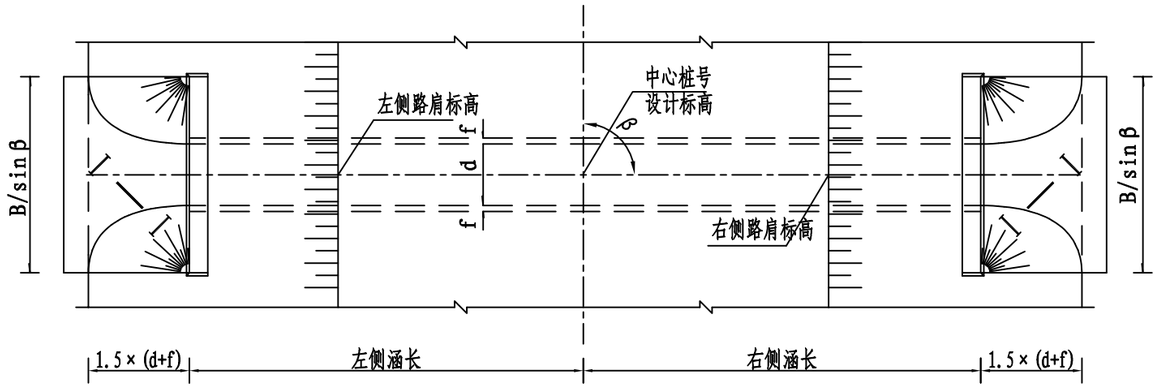
侧 面



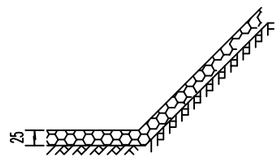
正涵身尺寸表

d(cm)	f(cm)	B(cm)
80	8	256

平 面



I — I

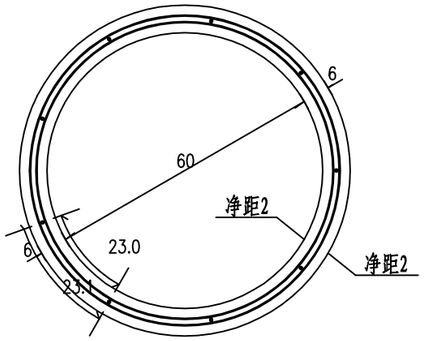


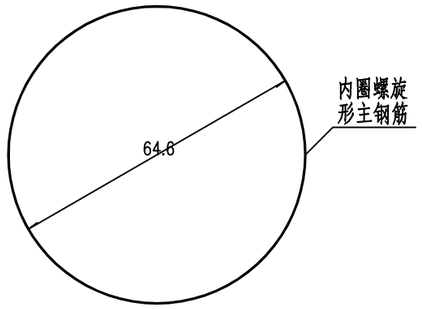
附注:

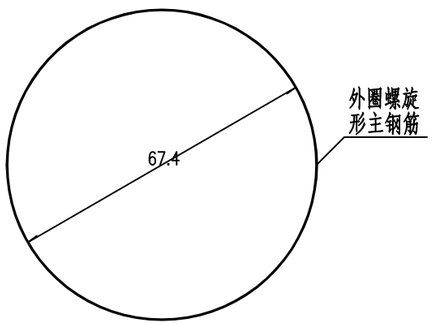
1. 本图尺寸以厘米计.
2. 涵洞全长范围内，每3～5m设一道沉降缝.
3. 管基混凝土可分两次浇筑,先浇筑底下部分,注意预留管基厚度及安放管节座浆混凝土2～3cm,待安放管节后再浇筑管底以上部分.
4. 图中d、f分别为圆管涵的内径和壁厚.
5. 本图适用于一般性的单管圆管涵.

江都区大桥镇人民政府	防震线（Y158）益心闸南侧至345国道段大中修工程	圆管涵一般布置图	设 计	复 核	审 核	图 号	爱建信达工程咨询有限公司
						S-32	

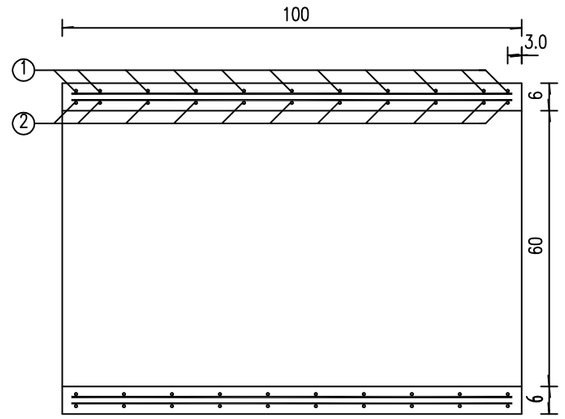
管节横断面图

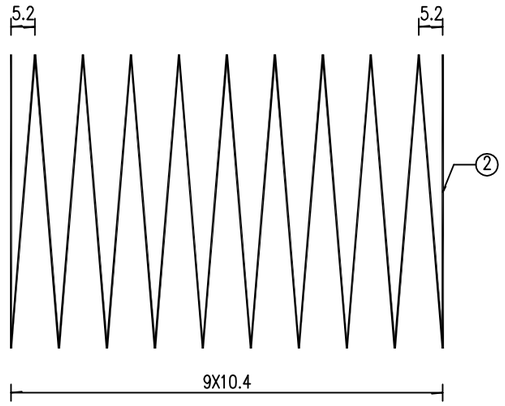


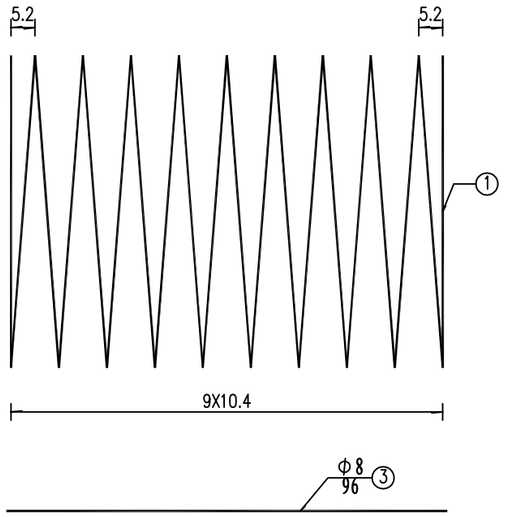




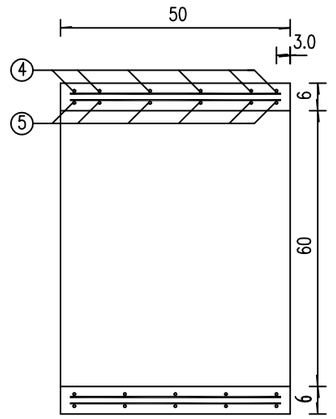
1米正管节纵断面

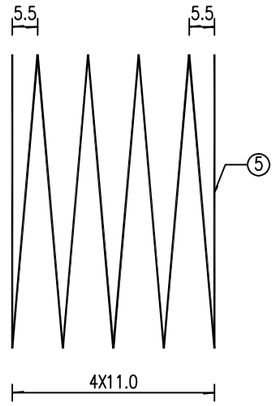


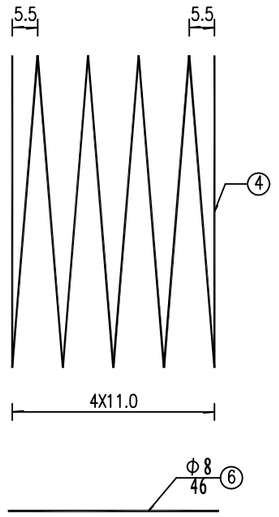




0.5米正管节纵断面







工程数量表

管节	节数	编号	直径(mm)	长度(cm)	根数	共重(kg)	C25混凝土(m^3)
1m正管节	1	1	Φ6	2362.0	1	10.3	0.124
		2		2265.4	1		
		3	Φ8	96	18	6.8	
0.5m正管节	1	4	Φ6	1302.2	1	5.7	0.062
		5		1249.5	1		
		6	Φ8	46	18	3.3	

注:

1.本图尺寸除钢筋直径以毫米计外，余均以厘米为单位。

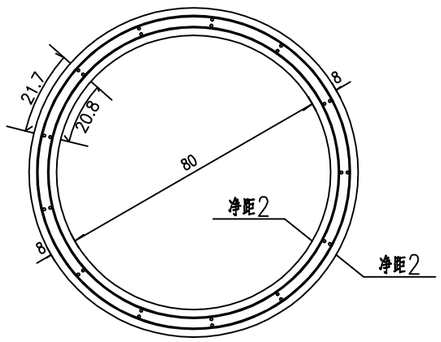
2.管节两端最后一圈钢筋形成正圆形后，其末端搭接15cm，并以铁丝绑扎或焊牢。

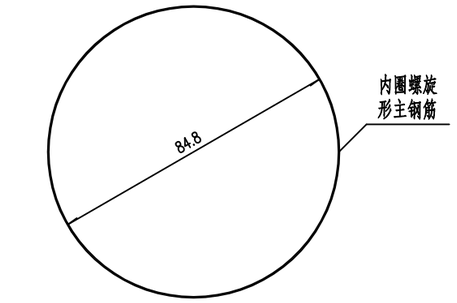
3.斜管节钢筋参照0.5m正管节。

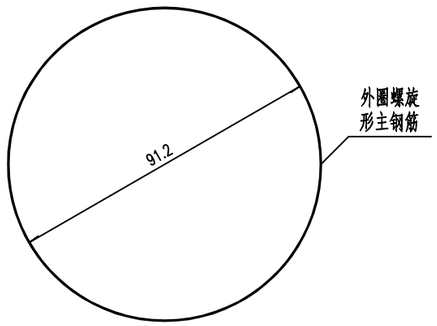
4.本图适用于管内径为0.60m的圆管涵。

江都区大桥镇人民政府	防震线（Y158）益心闸南侧至345国道段大中修工程	圆管涵管节钢筋构造图	设计	复核	审核	图号	爱建信达工程咨询有限公司
						S-33	

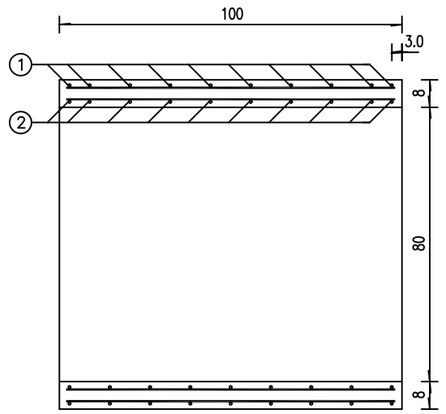
管节横断面图

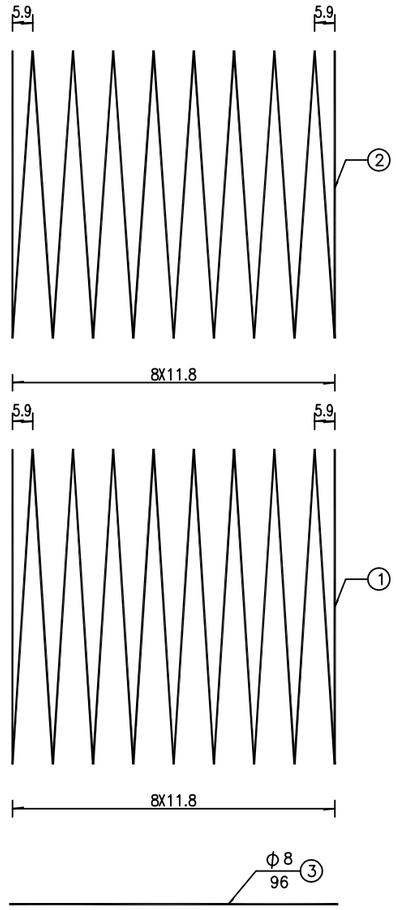




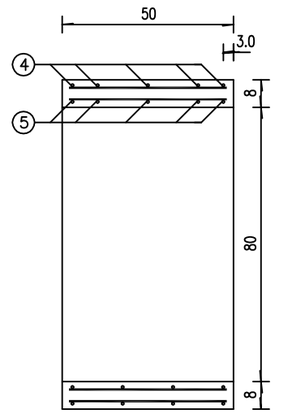


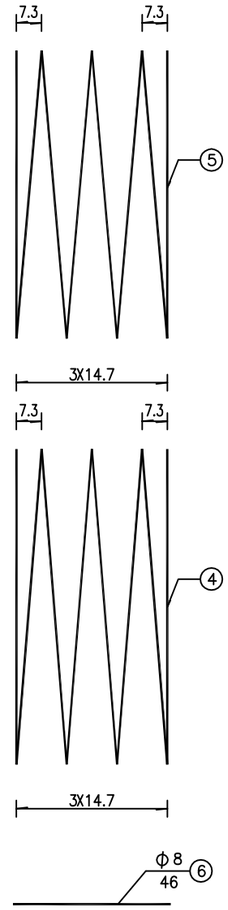
1米正管节纵断面





0.5米正管节纵断面





工程数量表

管节	节数	编号	直径(mm)	长度(cm)	根数	共重(kg)	C25混凝土(m³)
1m正管节	1	1	Φ8	2897.5	1	22.1	0.221
		2		2696.7	1		
		3		96	26	9.9	
0.5m正管节	1	4	Φ8	1464.4	1	11.2	0.111
		5		1364.1	1		
		6		46	26	4.7	

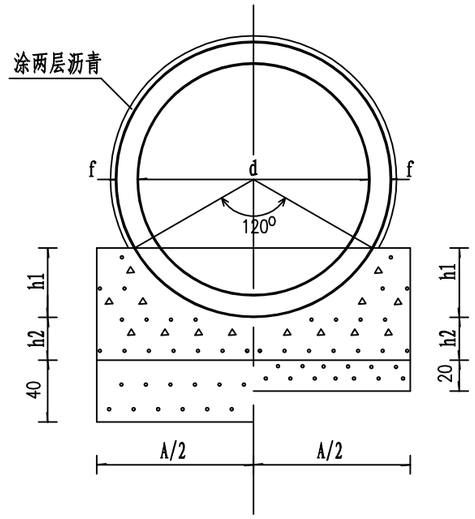
注:

1. 本图尺寸除钢筋直径以毫米计外,余均以厘米为单位。
2. 管节两端最后一圈钢筋形成正圆形后,其末端搭接15cm,并以铁丝绑扎或焊牢。
3. 斜管节钢筋参照0.5m正管节。
4. 本图适用于管内径为0.80m的圆管涵。

江都区大桥镇人民政府	防震线（Y158）益心闸南侧至345国道段大中修工程	圆管涵管节钢筋构造图	设计	复核	审核	图号	爱建信达工程咨询有限公司
						S-33	

涵身横断面

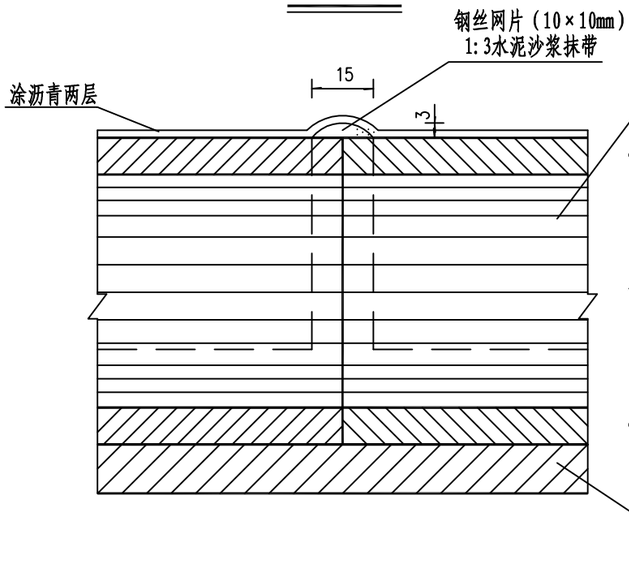
端部　　中部



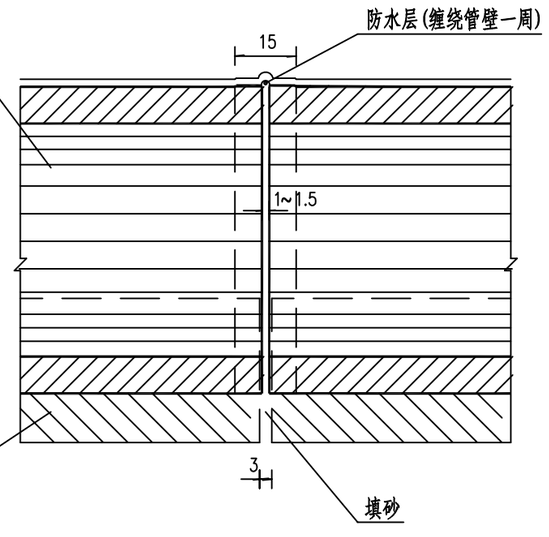
管基尺寸表

孔径 d (cm)	壁厚 f (cm)	h1 (cm)	h2 (cm)	A (cm)
60	6	18.0	12.0	97.4
80	8	24.0	16.0	118.1

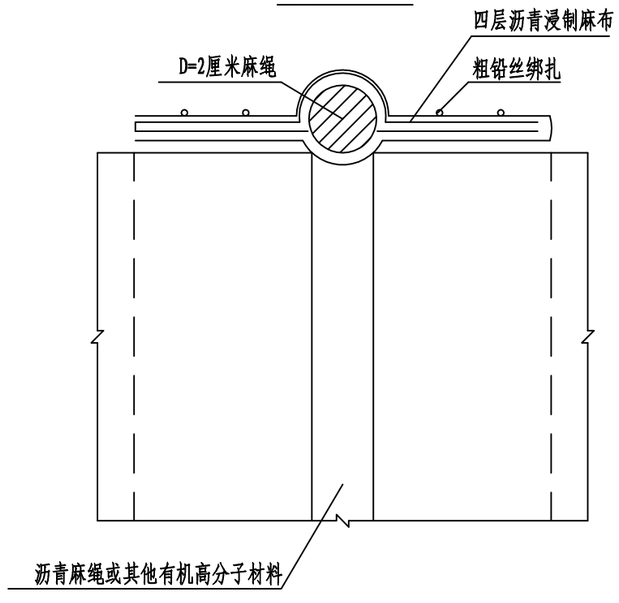
管节接头



沉降缝



防水层大样



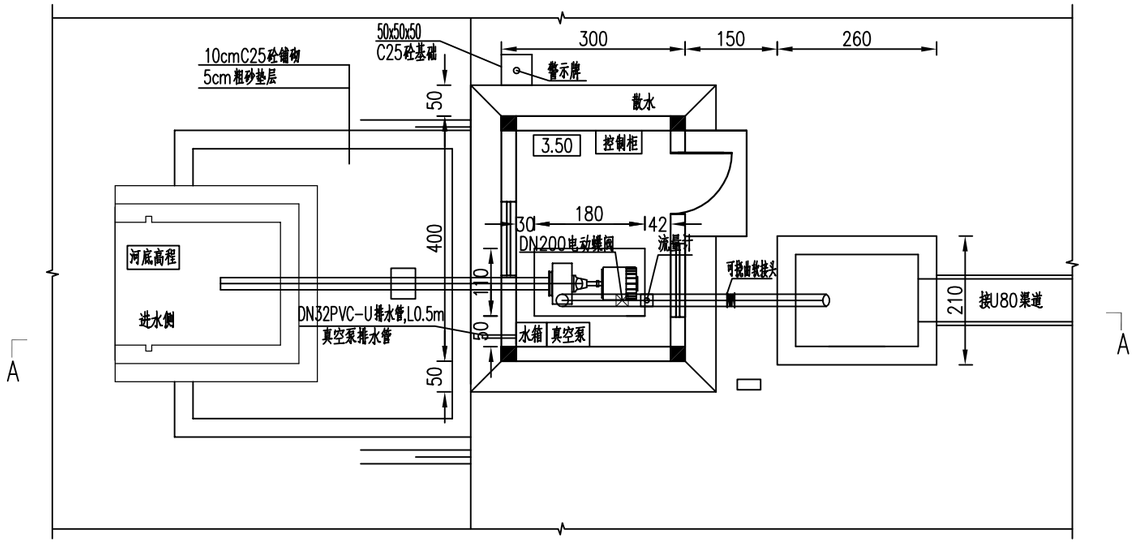
注:
1. 本图尺寸均以厘米计。
2. 端部管基系指管涵两米范围。
3. 本图适用于一般性圆管涵。

江都区大桥镇人民政府	防震线（Y158）益心闸南侧至345国道段大中修工程	圆管涵接头缝、沉降缝处理	设 计	复 核	审 核	图 号	爱建信达工程咨询有限公司
						S-34	

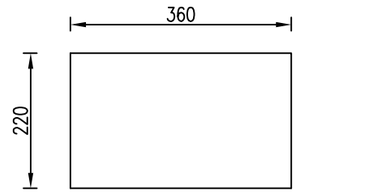
序号	桩号	位置	项目	单位	数量
1	K1+107	右侧	泵房拆除恢复	项	1

说明:
1、本项目K1+107处道路向右拓宽2.5m，因此将该处现有泵站拆除新建向右移位。
2、泵站水泵利用原泵站现有水泵。

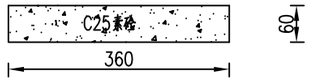
江都区大桥镇人民政府	防震线（Y158）益心闸南侧至345国道段大中修工程	其他工程数量表	设 计	复 核	审 核	图 号	爱建信达工程咨询有限公司
						S-35	



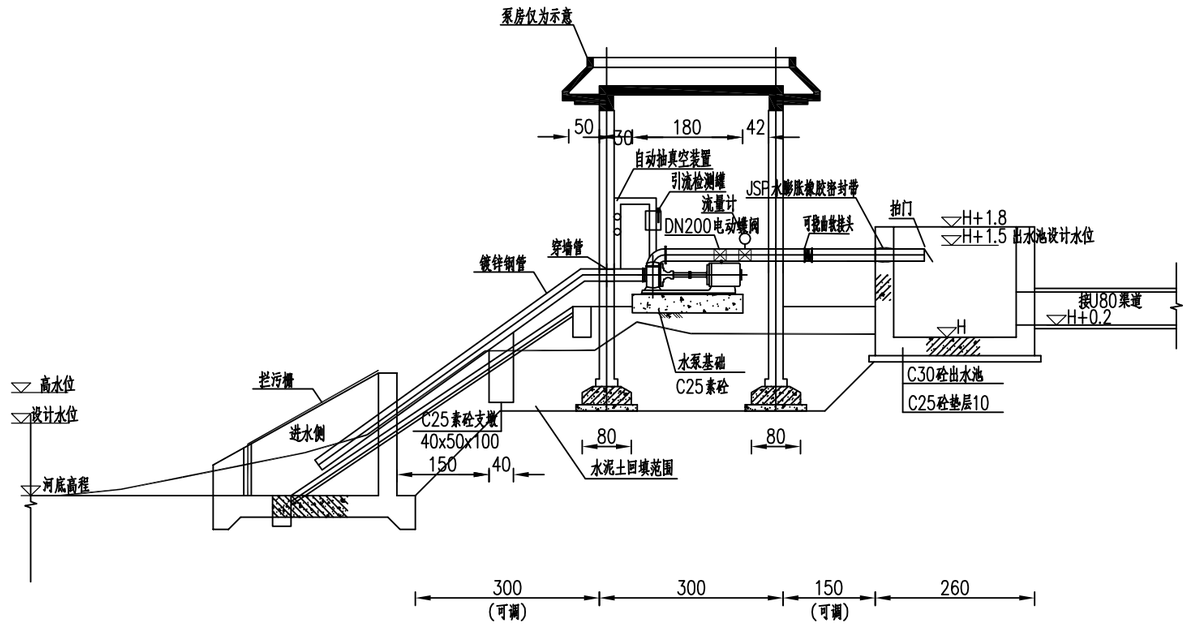
泵站平面图 1:100



水泵基座平面图 1:50



水泵基座剖面图 1:50



A--A 1:100

说明:

1、图中尺寸单位：高程-85高程以m计，直径以mm计，其余以cm计。

2、砼强度等级：除注明外，现浇砼C25，预制砼C30。

3、泵站水泵利用原泵站现有水泵。施工时，确定水泵及电机位置后方可砌筑房屋结构，预留孔洞。预留孔洞须根据水泵安装尺寸及位置进行预留，新建泵房设计高程参照原有泵站。

4、泵站基础开挖断面以上采用6%水泥土进行回填，回填土需对称、分层夯实回填，每层厚25~30cm，压实度不小于0.93。

5、进、出水管采用镀锌钢管（壁厚6mm），长度14m,具体可根据现场情况调整。穿墙处采用JSP水膨胀橡胶密封带密封后直接浇实。

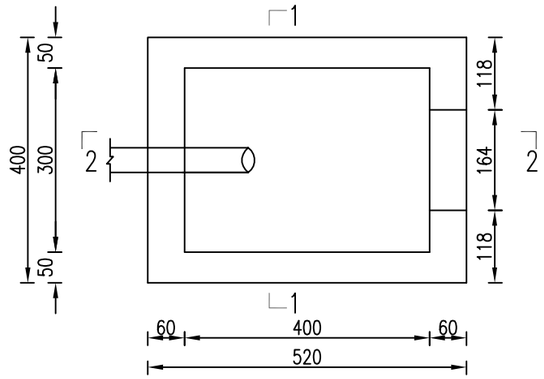
6、进水侧可根据河道实际调整；泵房高程、出水池高程可根据实际调整。

7、泵站外接电源（电表及开户）由项目所在镇村解决；电源进线电缆总长度暂定为50m（暂定，电表至控制柜），可根据实际调整。

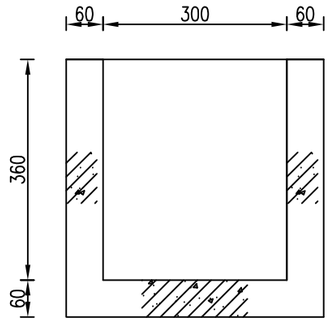
8、泵站内部需安装泵站安全生产制度牌、操作规程牌、维修保养制度牌等；泵站外侧需竖立安全警示牌。

9、图中未尽事宜按有关规范执行。

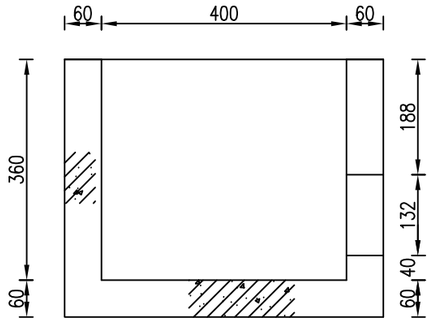
江都区大桥镇人民政府	防震线（Y158）益心闸南侧至345国道段大中修工程	泵站设计图	设 计	复 核	审 核	图 号	爱建信达工程咨询有限公司
						S-36	



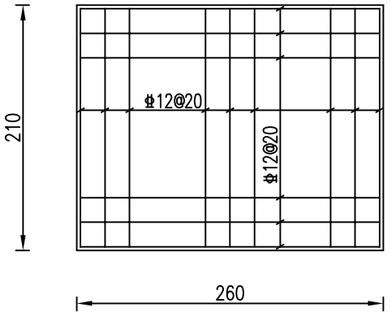
出水池平面图 1:50



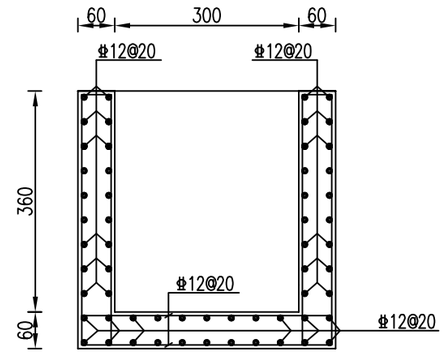
1--1 1:50



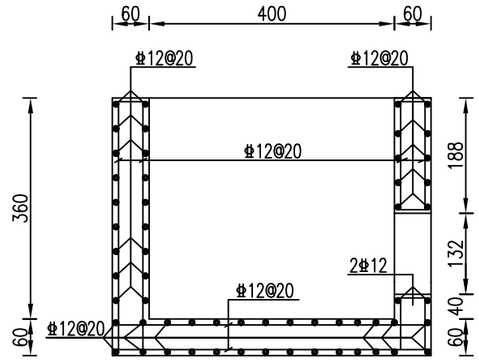
2--2 1:50



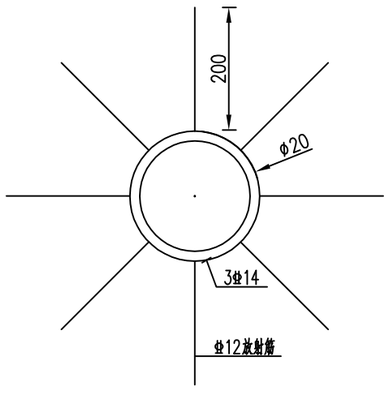
出水池底板平面配筋图1:50



1--1配筋图1:50



2--2配筋图1:50

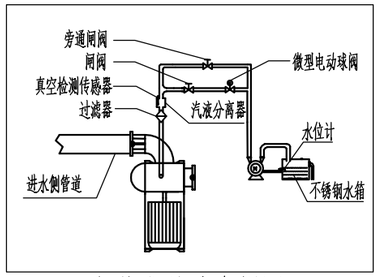


穿墙管预留洞大样图 1:25

说明:

1、图中尺寸单位：高程(可根据实际调整)以m计，直径以mm计，其余以cm计。
2、砼强度等级:除注明外均为C30。
3、钢筋保护层厚度：3cm。
4、图中底板结构下设10cm素砼垫层，图中未示。
5、出水管穿墙处采用JSP水膨胀橡胶密封带密封后直接浇实。
6、开口大小应根据连接渠道断面进行调整，开口与渠道连接处采用C25细石砼填实，不得漏水。
7、图中未尽事宜按有关规范执行。

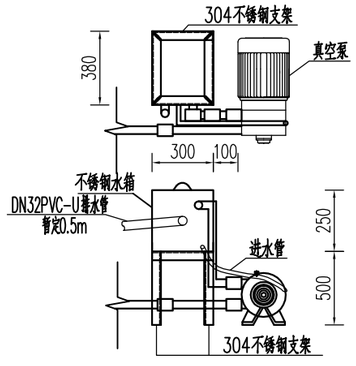
江都区大桥镇人民政府	防震线（Y158）益心闸南侧至345国道段大中修工程	出水池设计图	设 计	复 核	审 核	图 号	爱建信达工程咨询有限公司
						S-37	



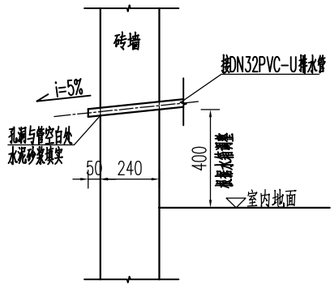
智能化管路大样图

自动抽真空装置材料表

序号	名称	型号	单位	数量	备注
1	不锈钢304水箱	长*宽*高*厚(380*300*250*1.5)	只	1	非标定制
2	不锈钢304支架	长*宽*高*厚(380*300*500*2.5)	只	1	非标定制
3	水位计	不锈钢侧装鸭嘴式浮球开关	只	1	非标定制
4	微型电动球阀	QSAWQ91125-B10-C1-G1-D24-304	只	1	
5	球阀	32PPR-1单活接球阀(全铜)	只	1	
6	旁通球阀	32PPR-2双活接球阀(全铜)	只	1	
7	真空检测传感器	RH-ZKJC-H12	只	1	
8	过滤器	DN25型304不锈钢网式过滤器	只	1	非标定制
9	汽液分离器	140*Φ114*3,304不锈钢	只	1	非标定制
10	抽真空管路	32PPR	m	5	



不锈钢水箱示意图



排水洞示意图

说明:

1、图中尺寸单位: 除注明外以cm计.

2、自动抽真空装置中各设备需达到的功能如下:

微型电动阀: 自动抽真空时实现真空管路的通断并准确地进行通新位置反馈;

旁通球阀: 自动抽真空管路失效的情况下实现手动应急;

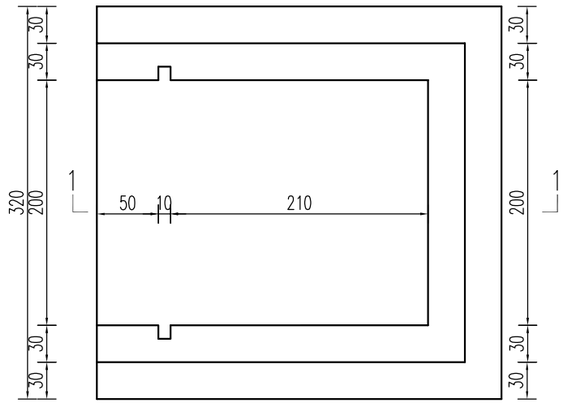
水箱中水位计: 保护真空泵在低水位状态下不能开启运行;

汽液分离器+ 真空检测传感器: 在抽真空时能够通过汽液分离器上加装的真空检测传感器准确地检测出抽真空的完成情况, 真空检测传感器具有红、绿指示灯, 红灯亮表示抽真空完成、绿灯亮表示抽真空没有完成或真空度不够、红绿灯都不亮表示进水管路漏气;

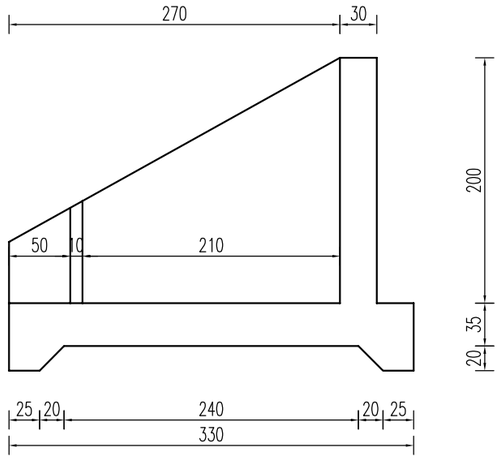
过滤器: 避免杂质及异物进入真空管路, 确保管路畅通.

3、图中未尽事宜按有关规范执行.

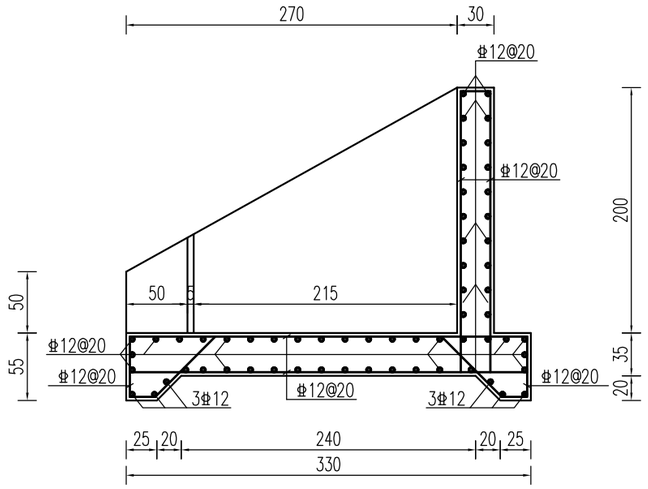
江都区大桥镇人民政府	防震线（Y158）益心闸南侧至345国道段大中修工程	泵站自动抽真空装置	设 计	复 核	审 核	图 号	爱建信达工程咨询有限公司
						S-38	



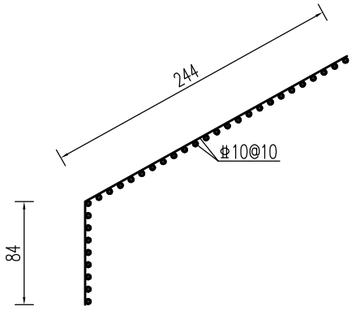
进水池平面图 1:50



1——1 1:50



进水池配筋图 1:50



拦污栅设计图 1:50

宽2.2m

说明：

1、图中尺寸单位：高程（可根据实际调整，85高程）以m计，其余以cm计。

2、砼强度等级：垫层为C30，除注明外，现浇砼C30，预制砼C30。

3、钢筋保护层厚度：3cm。

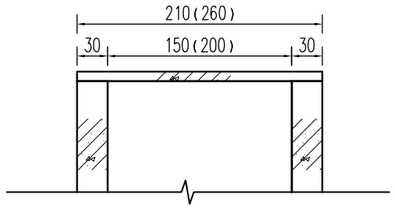
4、图中底板结构下设10cm素砼垫层，图中未示。

5、出水管穿墙处采用JSP水膨胀橡胶密封带密封后直接浇实。

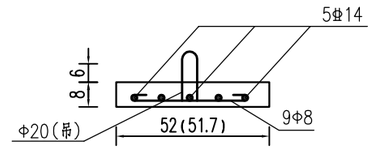
6、拦污栅上端需用螺栓固定。

7、图中未尽事宜按有关规范执行。

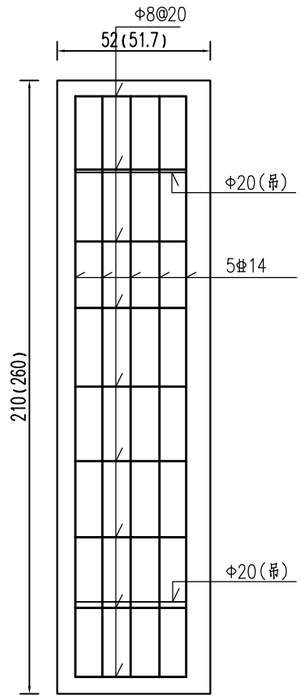
江都区大桥镇人民政府	防震线（Y158）益心闸南侧至345国道段大中修工程	进水池设计图	设 计	复 核	审 核	图 号	爱建信达工程咨询有限公司
						S-39	



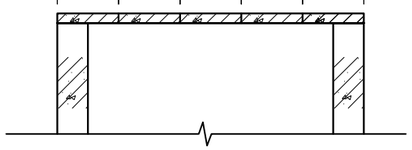
出水池盖板示意图 1:50



盖板剖面图 1:20



盖板平面图 1:20



出水池盖板示意图 1:50

出水池盖板示意图 1:50

说明：

1、图中尺寸：钢筋以mm计，其余均以cm计。

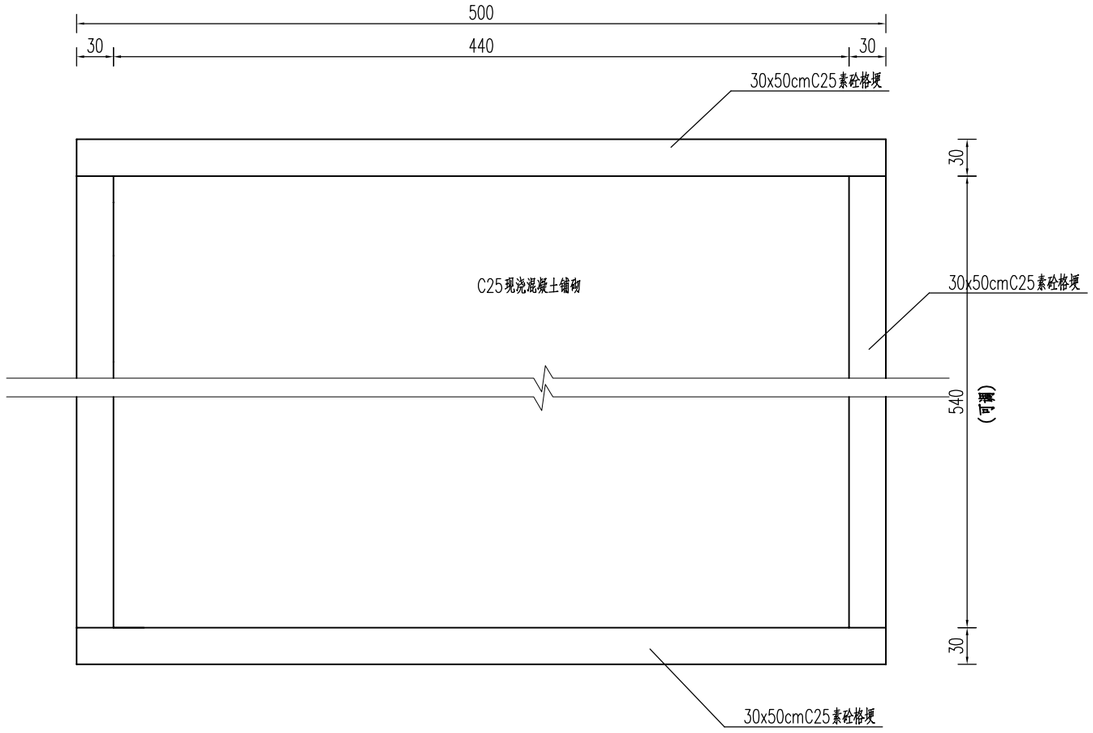
2、砼强度等级：除注明外，现浇砼C30，预制砼C30。

3、钢筋保护层取2.5cm。

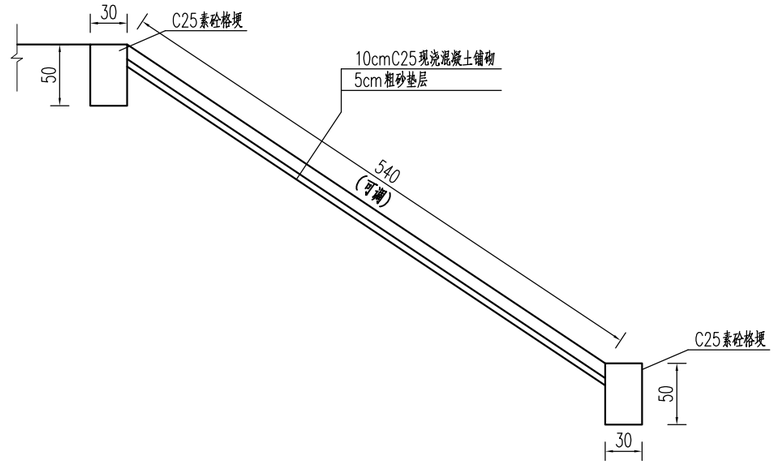
4、此预制板为泵站出水池盖板，单个出水池共6块盖板。

5、图中未尽事宜按有关规范执行。

江都区大桥镇人民政府	防震线（Y158）益心闸南侧至345国道段大中修工程	出水池盖板结构图	设 计	复 核	审 核	图 号	爱建信达工程咨询有限公司
						S-40	



护坡平面图 1:50



护坡断面图 1:50

说明:
1、图中尺寸高程(85高程)以m计,其余以cm计。
2、混凝土等级:除注明外均为C25。
3、护坡坡比为1:2,宽度5m,具体可根据现场实际情况调整。
4、填土分层压实,压实度不小于91%。
5、护坡两侧格埂结构与底部一样。

江都区大桥镇人民政府	防震线（Y158）益心闸南侧至345国道段大中修工程	泵站护坡设计图	设 计	复 核	审 核	图 号	爱建信达工程咨询有限公司
						S-41	

建筑设计说明

一、设计依据

1.经批准的本工程方案设计文件，建设方的意见；

2.现行的国家有关建筑设计规范、规程和规定；

3.建设单位提供的有关工程资料及要求；

4.建筑设计合同及其要求。

二、泵站概况

1.泵房建筑面积12平方米；

2.建筑层数：地上一层；建筑净高度3.45M

3.结构形式（泵房）：砌体结构

4.建筑耐火等级（泵房）：二级；

三、设计标高

1. 本工程相对标高±0.00；标高应根据场地实际情况进行调整；

2.标注标高为建筑完成面标高，屋面标高为结构面标高；

3.本工程标高以米为单位，管径以毫米为单位；除特殊标注外，其它尺寸以毫米为单位。

四、墙体工程

1.建筑外墙±0.000以上的外墙墙体采用MU15混凝土实心砖，顶层和女儿墙用M7.5混合砂浆、其他层用M5.0混合砂浆砌筑。

±0.000以下采用MU20混凝土标准砖、M10水泥砂浆砌筑。

2.墙体防潮层：地梁兼做防潮层.

3. 窗台：设高度为120通长窗台梁，内配4Φ10@20、Φ6@20,混凝土强度等级C25。

4. 砌体构造和技术要求详见结施图。

五、屋面工程

1.屋面防水工程执行《屋面工程技术规范》（GB50345-2012）的有关规程和规定。

2.泵房屋面防水等级为Ⅱ级，采用一道防水设防,具体详建筑做法表。

六、门窗工程

1.门窗立面均表示洞口尺寸，门窗加工尺寸要按照装修面厚度由承包商予以调整；

2.门采用安全防卫门；窗户为铝合金窗单玻窗，玻璃厚度5mm，外设不锈钢防盗格栅。

3.门窗的具体位置可根据现场的实际情况与设计人员协商后进行调整。

七、外装修、内装修、室外工程

1.外墙：涂料饰面，做法详见工程装修做法表

2. 窗台及处凋位置均做滴水线

3. 泵房内装修做法详见工程装修做法表

4.各构件基础下素土夯实，密实系数0.94.

5.本工程施工场地须开挖土坡做为建筑施工场地，具体开挖量根据现场实际情况确定

八、其它施工中注意事项

1.本图所标注的各种留洞与预埋件应与各工种密切配合后，确认无误方可施工；

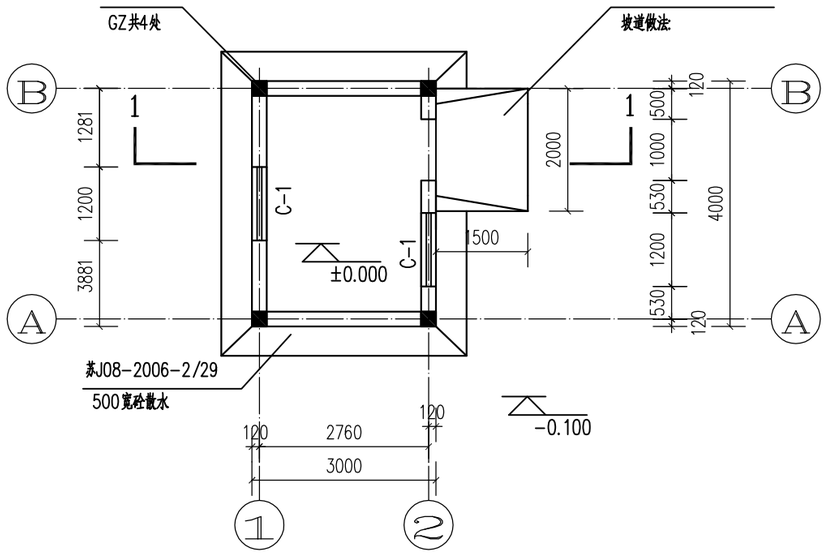
2.施工图中未尽说明处应严格执行国家现行的各项施工质量验收规范；

3.施工过程中应密切配合其它各专业图纸,如发现图纸有不妥之处,请及时与设计人员，协商解决。

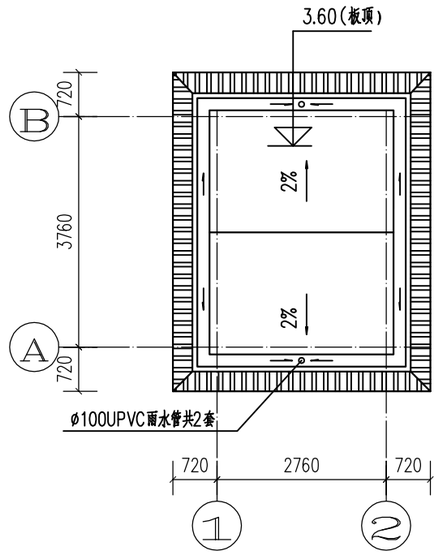
工程装修基本做法（泵房） 注：此表格内单位为毫米。

一 屋 面	四 地 面 （水泥地面）
1、苏J01-2005-21+A/7	1、20厚预拌砂浆DSM15压实抹光
2、炉渣混凝土找坡	2、80厚C20混凝土
	3、120厚碎石或碎砖夯实
二 外 墙 （墙涂料墙面，含围墙面层）	4、素土夯实，密实系数0.94
1、涂料饰面（颜色详立面）	
2、6厚DPM20水泥砂浆粉面，水刷带出小麻面	五 顶 棚 （乳胶漆顶棚）
3、12厚DPM水泥砂浆打底	1. 防霉型（白色）乳胶漆面层
4、刷界面处理剂一道	2、5厚底基防裂腻子分遍找平
5、墙体基层	3、素水泥浆一道甩毛（内掺5%建筑胶）
	4、钢筋混凝土屋面板
三 内 墙 （乳胶漆墙面）	
1. 防霉型（白色）乳胶漆面	
2. 8厚DPM10预拌砂浆，表面抹平	
3. 12厚DPM5预拌砂浆打底扫毛	

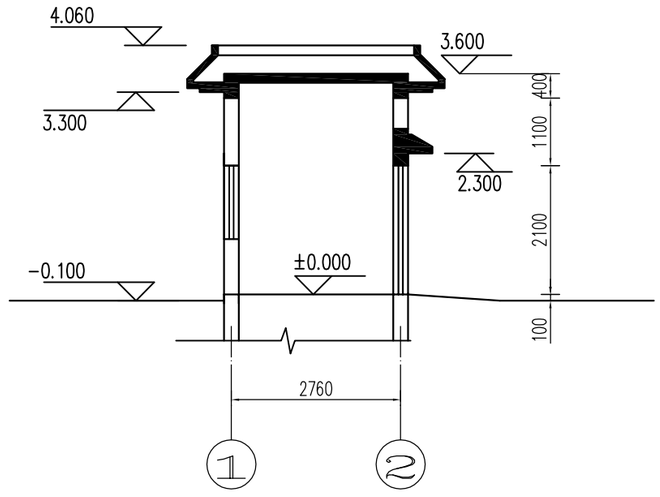
江都区大桥镇人民政府	防震线（Y158）益心闸南侧至345国道段大中修工程	泵房建筑设计	设 计	复 核	审 核	图 号	爱建信达工程咨询有限公司
						S-42	



平面图 1:100



屋面平面图 1:100



1-1剖面图 1:100

门窗表

类型	设计编号	洞口尺寸 (mm)	数量	备注
普通门	M-1	1000X2100	1	防盗门成品外购
普通窗	C-1	1200X1200	2	铝合金窗,加防盗装置

注:

1、门采用外购成品钢制平式防盗安全门,防盗级别甲级,锁芯标准不小于B级。

2、窗户为铝合金窗单玻窗,型材壁厚不小于1.2mm,玻璃厚度5mm,外设不锈钢防盗格栅。不锈钢材质为SUS304,壁厚不得小于1mm。

说明:

1、设计标高:室内外地面高差为100;标高以m计,其它尺寸为mm计。

2、本房屋建筑为泵站管理房,工程定位见水利专业图。

3、墙体采用240承重实心砖。墙身采用砂浆为M7.5混合砂浆,地面以下为M7.5水泥砂浆。

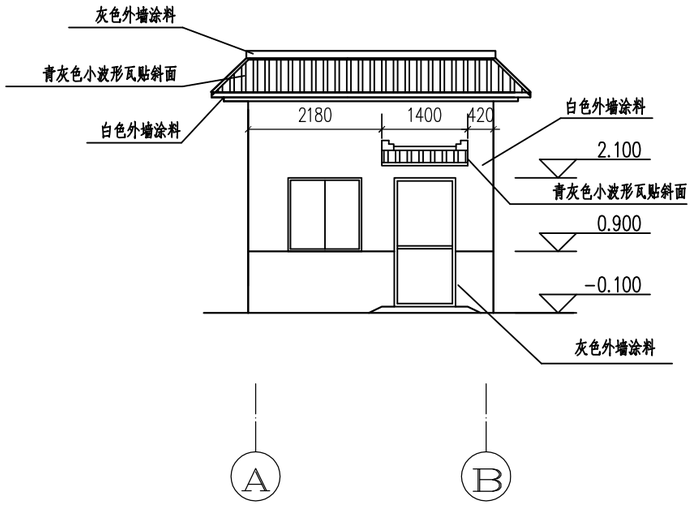
4、墙身防潮层:在室内地坪下60处做20厚预拌砂浆DPM15内加3~5%防水剂。

5、外挑沿凸出墙面的线脚下距外侧50处设20宽PVC分格条做滴水线。

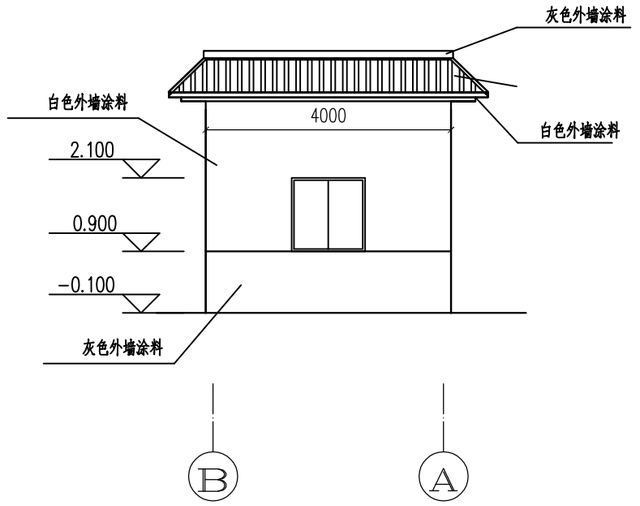
6、门窗位置可根据实际调整。

7、图中未尽事宜按有关规范执行。

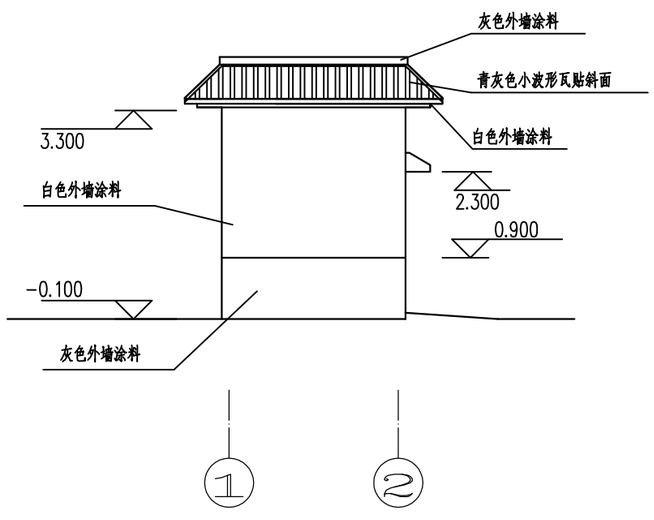
江都区大桥镇人民政府	防震线（Y158）益心闸南侧至345国道段大中修工程	泵房建筑设计	设 计	复 核	审 核	图 号	爱建信达工程咨询有限公司
						S-42	



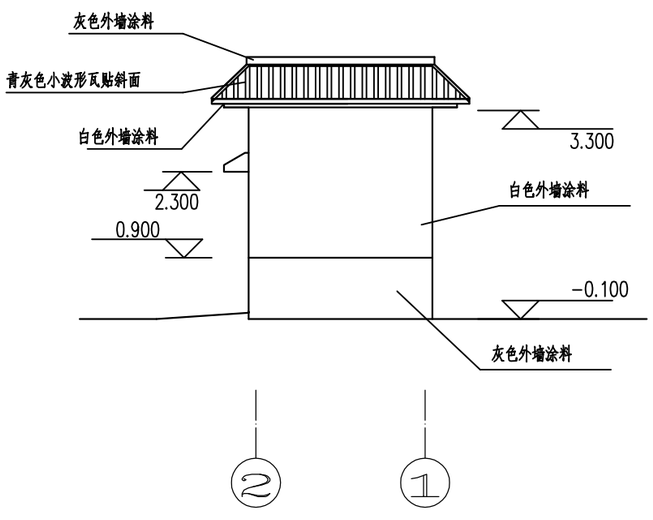
Ⓐ～Ⓑ 立面图 1:100



Ⓑ～Ⓐ 立面图 1:100



①～② 立面图 1:100



②～① 立面图 1:100

用料做法表

序 名	名 称	用料及做法	使用部位
地面	水泥地面	苏J01-2005-3/2	所有房间
内墙	白色涂料墙面	苏J01-2005-5/5	所有内墙面
外墙	白色涂料墙面	苏J01-2005-21/6	详立面图标注
屋面	不上人屋面（带保温）	苏J01-2005-21+A/7	平屋面
平顶	白色涂料顶棚	苏J01-2005-2/8	所有屋面

说明：

1、设计标高：室内外地面高差为100；标高以m计，其它尺寸为mm计。

2、本房屋建筑为泵站管理房，工程定位见水利专业图。

3、墙体采用240承重实心砖。墙身采用砂浆为M7.5混合砂浆，地面以下为M7.5水泥砂浆。

4、墙身防潮层：在室内地坪下60处做20厚预拌砂浆DPM15内加3～5%防水剂。

5、外挑沿凸出墙面的线脚下距外侧50处设20宽PVC分格条做滴水线。

6、门窗位置可根据实际调整。

7、图中未尽事宜按有关规范执行。

江都区大桥镇人民政府	防震线（Y158）益心闸南侧至345国道段大中修工程	泵房建筑设计	设 计	复 核	审 核	图 号	爱建信达工程咨询有限公司
						S-42	

结构设计总说明

1.本工程设计遵循的主要标准、规范、规程

《建筑结构可靠性设计统一标准》	(GB50068-2018)
《建筑工程抗震设防分类标准》	(GB50223-2008)
《建筑结构荷载规范》	(GB50009-2012)
《混凝土结构设计规范》	(GB50010-2010)
《建筑抗震设计规范》	(GB50011-2010)
《建筑地基基础设计规范》	(GB50007-2011)
《地下工程防水技术规范》	(GB50108-2008)
《建筑设计防火规范》	(GB50016-2014)
《全国民用建筑工程设计技术措施 结构》	(2009版)

本工程按现行国家设计标准进行设计，施工时除应遵守本说明及各设计图纸说明外尚应严格执行现行国家及工程所在地区的有关规范、规程和法规。

2.设计采用的均布活荷载标准值 (kN/m^2)

2.1屋面均布活荷载(采用50年设计基准期)：

不上人屋面	0.5

3.地基基础

3.1 地基、基础设计说明详见结施

3.2基坑(槽)开挖时，不应扰动基底土的原状结构。如经扰动应挖除扰动部分，选用级配砂石(或灰土、素砼等)进行回填处理。回填要求见基础施工图。

3.3基坑周边堆载不得超过10kN/m^2。

3.4施工时应人工降低地下水位至施工面下50cm，开挖基坑时应注意边坡稳定。

3.5基坑土方开挖应严格按照设计要求，不得超挖。挖土应均衡分层操作。采用机械开挖时应按有关规范要求进行，坑底应保留不少于200mm厚的土层用人工开挖。

3.6基础施工前应进行验槽，如发现土质与地质报告不符合时，须会同勘察、施工、设计、建设监理单位共同协商研究处理。

3.7基坑开挖完毕后应立即用素混凝土垫层封闭。除注明者外混凝土基础底板下设100厚C20素混凝土垫层，每边宽出基础边100。

4.主要结构材料

4.1混凝土强度等级如下表：

构 件	强度等级
基础	C25
梁、板、柱	C25
基础垫层	C25
构造柱、圈梁、过梁、压顶梁	C30

4.2钢筋及钢材：

1)钢筋采用符合抗震性能指标的HPB300级(Φ)和HRB400E级(Φ)。

2)预埋件钢板采用Q235-B板。

3)吊钩、吊环均采用HPB300级钢筋，不得采用冷加工钢筋。

4)抗震等级为一、二、三级的框架和斜撑构件(含楼段)，其纵向受力钢筋采用普通钢筋时，钢筋的抗拉强度实测值与屈服强度实测值的比值不应小于1.25；钢筋的屈服强度实测值与屈服强度标准值的比值不应大于1.3，且钢筋在最大拉力下的总伸长率实测值不应小于9%，

(使用HPB300时为10%)，且各类钢筋的强度标准值应具有不小于95%的保证率。

4.3非承重墙体(应按照地方环保要求执行，设计建议采用预拌砂浆)：

1)±0.00以下与土壤接触或处于潮湿环境的墙体采用MU20混凝土标准砖、M10水泥砂浆砌筑。

2)外墙等墙采用MU15混凝土多孔砖，顶层和女儿墙用M7.5混合砂浆。其他层用M5.0混合砂浆砌筑。

3)内墙：a.轻质材料(砌块或板材)，饱和容重不大于7.0kN/m^3，强度(或相当指标，如A5等)不小于MU5.0；

b.砌筑砂浆(或专用砂浆)顶层要求不小于M7.5，其它层用M5.0混合砂浆砌筑。

5.混凝土构件的构造要求

5.1结构混凝土环境类别及耐久性要求

1)地下室底板、地梁、外墙、顶板(暴露在室外或上有覆土时)、水池、卫生间等设有水龙头的室内房间及外露构件(如雨篷)为二a 类，其他为一类。

2)结构混凝土耐久性的基本要求如下表：

环境类别	最大水胶比	最低混凝土强度等级	最大氯离子含量(%)	最大碱含量(kg/m3)
一	0.60	C20	0.30	不限制
二a	0.55	C25	0.20	3.0
二b	0.50	C30	0.15	3.0

5.2构件中受力钢筋的保护层厚度(mm)不应小于钢筋的公称直径，最外层钢筋保护层厚度应符合下表的规定。

环境类别		板、墙、壳		梁、柱、杆	
		≤C25	>C25	≤C25	>C25
一		20	15	25	20
二	二a	25	20	30	25
	二b	/	25	/	35

注1：混凝土保护层指结构构件中钢筋外边缘至构件表面范围用于保护钢筋的混凝土，简称保护层。受力钢筋包含纵向受力钢筋和横向受力钢筋(垂直于纵向受力钢筋的箍筋或同接钢筋)。

注2：当保护层厚度大于50时，应对保护层采取有效的构造措施(设Φ6@20钢筋网片)。当在保护层内配置防裂、防剥落的钢筋网片时，网片钢筋的保护层厚度不应小于25mm。

5.3纵向受拉钢筋最小锚固及搭接长度：详见国标11G101-1《混凝土结构施工图平面整体表示方法制图规则和构造详图》页53~55。

5.4钢筋的连接：

1)钢筋的连接可分为两类：绑扎搭接；机械连接或焊接。机械连接和焊接接头的类型及质量应符合国家现行有关标准的规定。受力钢筋的接头宜设置在受力较小处，在同一根钢筋上宜少设接头。

2)梁中、柱中、墙中纵筋直径≥25mm时不宜采用绑扎搭接接头，优先选用机械连接。

3)同一构件中相邻纵向受力钢筋的绑扎接头宜相互错开。钢筋绑扎搭接接头连接区段的长度为1.3倍搭接长度，凡搭接接头中点位于该连接区段长度内的搭接接头均属于同一连接区段。位于同一连接区段内的受拉钢筋搭接接头面积百分率为：对梁、板、墙类构件，不宜>25%，不应>50%；对柱类构件，不宜>50%.纵向受拉钢筋绑扎搭接接头的搭接长度应根据位于同一连接区段内的钢筋搭接接头面积百分率按国标11G101-1页55选用。搭接长度范围内箍筋应加密，其间距不应大于搭接钢筋较小直径的5倍且不大于100。轴心受拉及小偏心受拉杆件的纵向受力钢筋不得采用绑扎搭接接头。

4)纵向钢筋机械连接接头宜相互错开。接头性能等级应符合(JGJ 107-2010)中Ⅰ级或Ⅱ级要求；接头连接区段的长度为35d(d为被连接钢筋中的较大直径)，同一连接区段内有接头的受力钢筋截面面积占受力钢筋总截面面积的百分率应符合：纵向受拉钢的接头面积百分率可不受限制。接头连接件的混凝土保护层厚度同被连接纵筋的最小保护层厚度，连接件之间的横向净间距不宜小于25.

5)纵向钢筋的焊接接头宜相互错开。焊接接头连接区段的长度为35d(d为纵向受力钢筋的较大直径)且不小于500mm，凡接头中点位于该连接区段长度范围内的焊接接头均属于同一连接区段。同一连接区段内纵向受拉钢筋接头面积百分率不应大于50%；纵向受压钢筋的接头面积百分率不受限制。

5.5梁、柱构造要求：

1)梁、柱箍筋和拉筋弯钩构造要求见国标11G101-1页56.

2)框架梁的构造要求见国标11G101-1页79~91；框架柱的构造要求见页57~67.

斜梁、折梁弯折处钢筋构造见附图。

3)梁侧面纵向构造筋、拉筋和梁上开洞要求：

a.当hw≥450时，在梁的两侧面应沿高度配置纵向构造钢筋。图中未注明时构造筋配置详附图附表。

b.梁上开洞应尽可能设置在拉力、剪力较小的跨中1/3L区段内，见附图。洞口补强筋距洞边50处设置，间隔50.

4)对设备预留洞及预埋件须与安装单位配合，如有疑问可与设计单位联系。

5)未经设计人员同意，不得随意打洞、斫凿。

6.砌体与混凝土墙、柱的连接及圈梁、过梁、构造柱的要求：

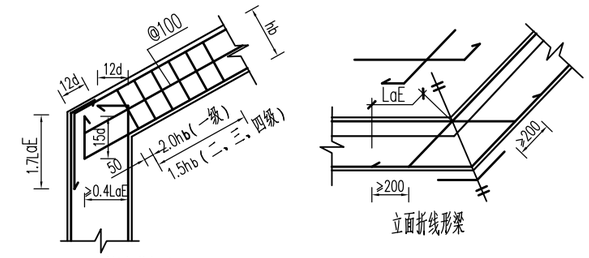
6.1与圈梁、过梁、窗台板等连接的钢筋混凝土墙、柱，应于圈梁、过梁、窗台板等纵向钢筋处预留插筋，锚入墙、柱内不小于35d，伸出墙、柱外不小于700，后与圈梁、过梁窗台板等钢筋搭接，如附图四所示(位置及标高参见有关专业图纸)。

6.2门框要求：

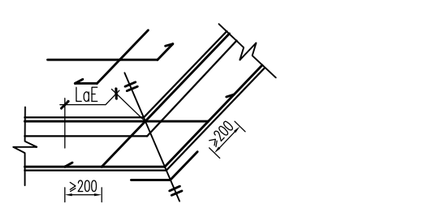
轻质墙体门、窗洞边除施工图中注明外，应设置钢筋混凝土边框，混凝土强度等级C20，做法见附图。

6.3门窗过梁：

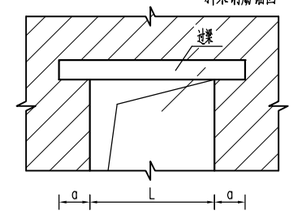
墙砌体上门窗洞口应设置钢筋混凝土过梁，见图十八附表。当洞口上方有承重梁通过，且该梁底标高与门窗洞顶距离过近、放不下过梁时，可直接在梁下挂板，见附图。

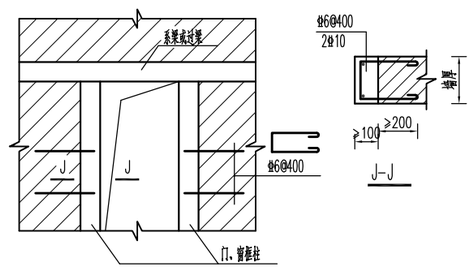


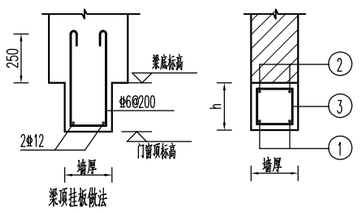
斜梁钢筋锚固



立面折线形梁







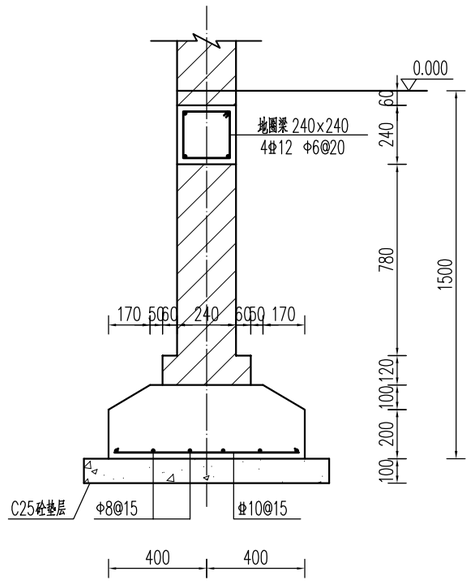
梁顶挂板做法

附表

L	截面高度(h-mm)	侧置长度(a-mm)	①	②	③
L≤1000	90	240	2φ10	/	/
1000<L≤1500	90	240	3φ10	/	/
1500<L≤1800	190	240	2φ12	2φ8	φ6@150
1800<L≤2400	190	240	3φ12	2φ8	φ6@150

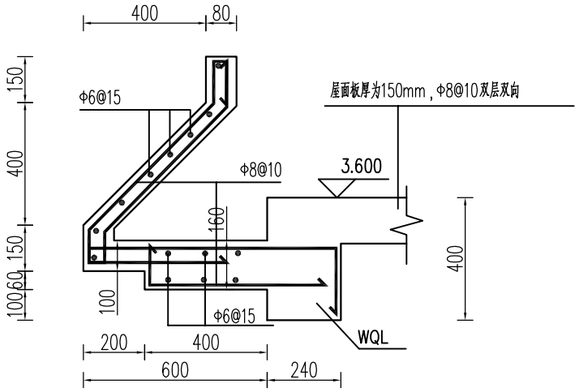
注：当过梁上作用有墙体以外的其他荷载时应另行计算。

江都区大桥镇人民政府	防震线（Y158）益心闸南侧至345国道段大中修工程	泵房结构设计	设 计	复 核	审 核	图 号	爱建信达工程咨询有限公司
						S-43	

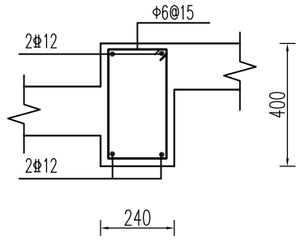


基础结构详图 1:25

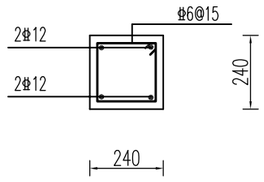
基础断面为暂定，待基槽开挖后确定。



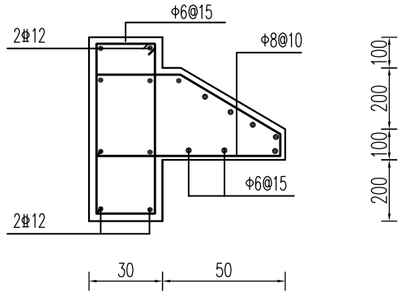
檐口配筋图 1:20



WQL配筋图 1:20



构造柱配筋图 1:20



门窗过梁配筋图 1:20

说明：

1、图中高程（85高程）以m计，钢筋直径以mm计，其余均以mm计。

2、Φ表示Ⅰ级钢HPB300）fy=300MPa,Φ表示Ⅲ级钢（HRB400）fy=400MPa，钢筋的强度标准值应具有不小于95%的保证率。

3、未尽事宜按有关规范执行。

江都区大桥镇人民政府	防震线（Y158）益心闸南侧至345国道段大中修工程	泵房结构设计	设 计	复 核	审 核	图 号	爱建信达工程咨询有限公司
						S-43	

电气设计说明

一、建筑概况：

本工程为高标准农田建设项目泵站电气设计部分。

耐火等级：二级。

二、设计依据：

1.《建筑设计防火规范》GB50016-2014；

2.《供配电系统设计规范》GB50052-2009；

3.《低压配电设计规范》GB50054-2011；

4.《通用用电设备配电设计规范》GB50055-2011；

5.《电力工程电缆设计标准》GB50217-2018；

6.《民用建筑电气设计标准》GB 51348-2019

7.《建筑照明设计标准》GB50034-2013；

8.《剩余电流动作报护装置安装和运行》GB13955-2005；

9.《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010；

10.《建筑机电工程抗震设计规范》GB50981-2014；

三、设计范围：

本工程电气设计包括红线内的以下电气部分：

1）低压配电系统；2）水泵控制系统；3）泵房照明，插座及防雷接地平面；

四、低压配电系统

1. 负荷分类

所有用电负荷均为三级负荷。

2. 供电电源

1）本工程电源由变配电房引来，系统部分由职能部门负责，本设计仅负责动力配电及辅助用房配电部分.

2）电源电缆采用YJV-0.6/1KV电力电缆，由穿管或电缆沟引入。

3. 低压配电系统采用220V/380V放射式方式。

五. 动力配电部分

1. 电机启动：采用直接启动（P≤11KW),软启动(P≥15KW);

2. 电机进线电缆：根据电机结构，一般小功率电机采用Y型接线，进线电缆采用4芯电缆（L1，2，3，N）;

3. 低压电机保护：一般电机回路设置短路保护，接地故障的保护，过载保护.

六. 线路敷设

1. 一般照明室内支线采用 BV-0.45/0.75KV-3x2.5-PC20-WC/CC

2. 室内插座支线采用 BV-0.45/0.75KV-3x2.5-PC20-WC/FC.

3. 线路进出建筑物须穿镀锌钢管保护,钢管伸出散水坡外1.0M.由室外引入的进户干线电缆的穿线钢管壁厚大于2.5mm.

七. 设备安装

1.配电柜落地安装在8#槽钢上，具体做法参见国标图集；照明配电箱底距地1.5M嵌墙安装. 照明灯具吸顶安装，所有翘板式暗开关为底距地1.30M壁装，电源插座均采用安全型插座,空调插座16A 底距地2.20M壁装,普通插座10A底距地0.30M壁装。

2.开关、插座和照明灯具靠近可燃物时，应采取隔热、散热等防火措施。

八、防雷及接地

(一)建筑物防雷

1.本工程建筑物年预计雷击次数小于0.05次/年，按三类防雷建筑设计防直击雷。

2.在建筑物屋顶周边采用Φ10热镀锌圆钢作为接闪器，支持卡子间距为1米，转角处悬空段不大于0.3米，接闪带高出屋面装饰柱或女儿墙0.15米。屋顶接闪网格不大于20m*20m或24m*16m。按GB50057-2010 附录B，接闪带设于建筑物易受雷击的屋面，屋角，屋脊，檐角等易受雷击的部位.

3.本建筑利用建筑物钢筋混凝土屋顶、梁、柱、基础内的钢筋作为引下线，本建筑所有垂直支柱内的钢筋均能起到引下线的作用。利用柱内主筋（两根，不小于直径16mm或四根直径10mm~14mm），作为引下线的主筋应采用绑扎法或螺丝扣的机械连接，严禁热加工连接。引下线上端与屋面接闪带可靠连接，下端与基础钢筋可靠连接；其中在若干处（详见接地平面图）设接地电阻测试点，并在引下线相对应室外埋深0.5米处预埋一根40X4热锌扁钢作人工接地用，该扁钢一端与作为防雷引下线的柱内主筋可靠连接，另一端伸出建筑物外墙1.0米。利用建筑物基础内的钢筋（埋深应大于0.5m，否则采用埋深大于0.5m的热镀锌扁钢）相互连接形成基础接地网。构件内有箍筋连接的钢筋或成网状的钢筋，其箍筋与钢筋、钢筋与钢筋应采用土建施工的绑扎、螺丝、对焊或搭焊连接。单根钢筋、圆钢或外引预埋连接板、线与构件内钢筋应焊接或采用螺栓紧固的卡夹器连接。构件之间必须连接成可靠的电气通路。

4. 室外连接凡焊接处均应刷沥青防腐。外墙内外垂直敷设的金属管道的顶端和底端及外墙上外露金属物应与防雷装置可靠连接。

5.雷电防护等级：本建筑物雷电防护等级为D级，其相关技术参数参照GB50343-2012表5.4.1-2中的D级要求。

在电箱总进线处安装第一级SPD浪涌保护器，冲击电流不小于12.5KA（10/350us）；进、出建筑物的所有金属管及电缆金属外皮应与电气设备接地相连。

6. 防雷具体作法详见图集<<防雷与接地安装>>（图集号：15D501）.

(二)接地及安全措施

1. 防雷接地、弱电接地及电气设备保护接地等共用接地装置，要求接地电阻不大于1Ω，不满足要求时在室外增设人工接地体。

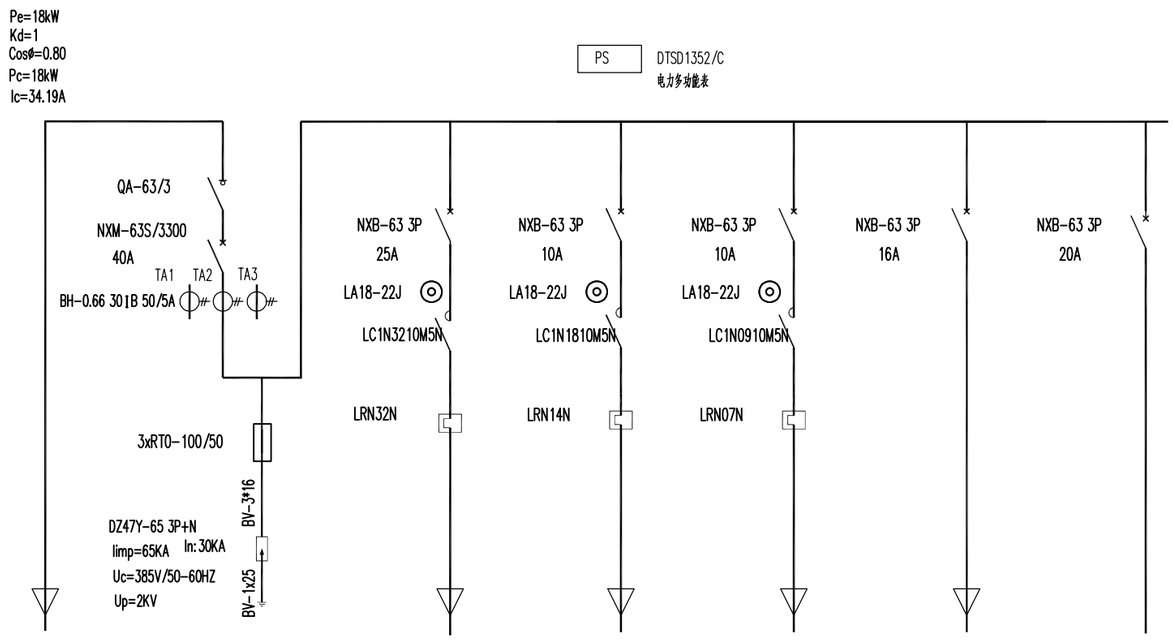
2. 室内接地干线采用沿电缆桥架敷设的-40×4镀锌扁钢；接地干线至少有两处与建筑物金属结构或室外人工接地装置焊接。用电设备金属底座或金属支架、电缆支架、电缆屏蔽层、电缆桥架、起重机金属轨道等外露可导电部分应通过电缆穿线钢管或-40×4镀锌扁钢与接地干线焊连。明敷-40×4镀锌扁钢接地线均应涂漆以防腐，全长度或区间段及每个连接部位附近的表面，应涂以10-100mm宽度相等的绿色和黄色相间的条纹标识。接地装置的具体安装详见国标图集14D504《接地装置安装》。

3. 本工程低压配电系统接地形式采用TN-S系统，从建筑物内总配电箱（柜）开始引出的配电线路和分支线路采用TN-S系统，其中性线和线（PE）在接地点后要严格分开.

序号	名称	型号规格	单位	数量	备注
1	综合动力配电柜	XL-21（改）配接触器 PLC 触摸屏等	台	1	
2	照明配电箱	PZ 30	台	1	
3	1kV电缆	YJV22-0.6/1.0KV-4*16	km	0.05	实际敷置按现场施工统计
4	1kV电缆	YJV-0.6/1.0KV-4*10	km	0.01	实际敷置按现场施工统计
5	1kV电缆	YJV-0.6/1.0KV-4*2.5	km	0.01	实际敷置按现场施工统计
6	1kV电缆	YJV-0.6/1.0KV-5*6	km	0.01	实际敷置按现场施工统计
7	1kV电缆	KVV-7×1.5	km	0.03	实际敷置按现场施工统计
8	1kV电缆	BV-3*2.5	km	0.01	实际敷置按现场施工统计
9	1kV电缆	BV-3*4	km	0.01	实际敷置按现场施工统计
10	照明灯具及插座		批	1	
11	接地装置制作安装	镀锌扁钢/镀锌角钢	t	0.2	
12	镀锌钢管	SC100/SC50/SC32/SC25	t	0.4	

江都区大桥镇人民政府	防震线（Y158）益心闸南侧至345国道段大中修工程	泵站电气设计图	设计	复核	审核	图号 S-44	爱建信达工程咨询有限公司

开关柜编号	AP



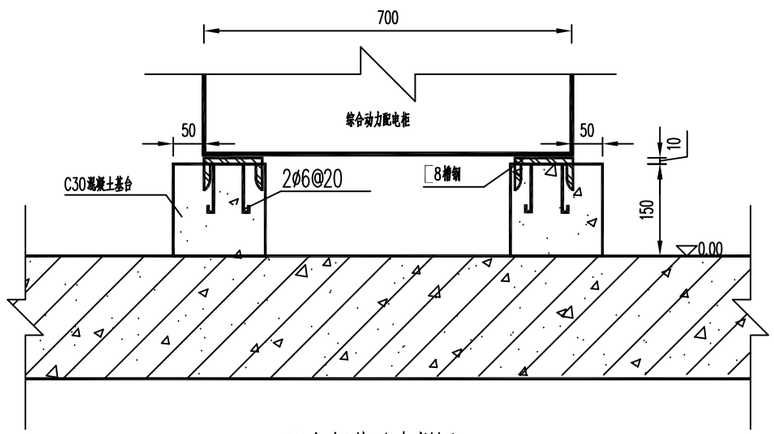
出线去向	动力电源进线	玻璃保护	水泵	真空泵	电动阀	AL	备用
回路编号	W		WP1	WP2	WP3	WL1	
负荷容量/kW			11	3	1	3	
电缆规格	YJV22-0.6/1.0KV-4*16-SC50-FC		YJV-4*10-SC50+SC25-FC	YJV-4*2.5-2xSC25-FC	YJV-4*2.5-2xSC25-FC	YJV-5*6-SC32-FC	
备 注	上级开关整定电流 63A						
外形尺寸/mm	700宽x400深x1600高						

注：水泵采用直接启动方式启动。

进线电缆型号及上级开关整定值需确定供电电源点及距离后重新复核。

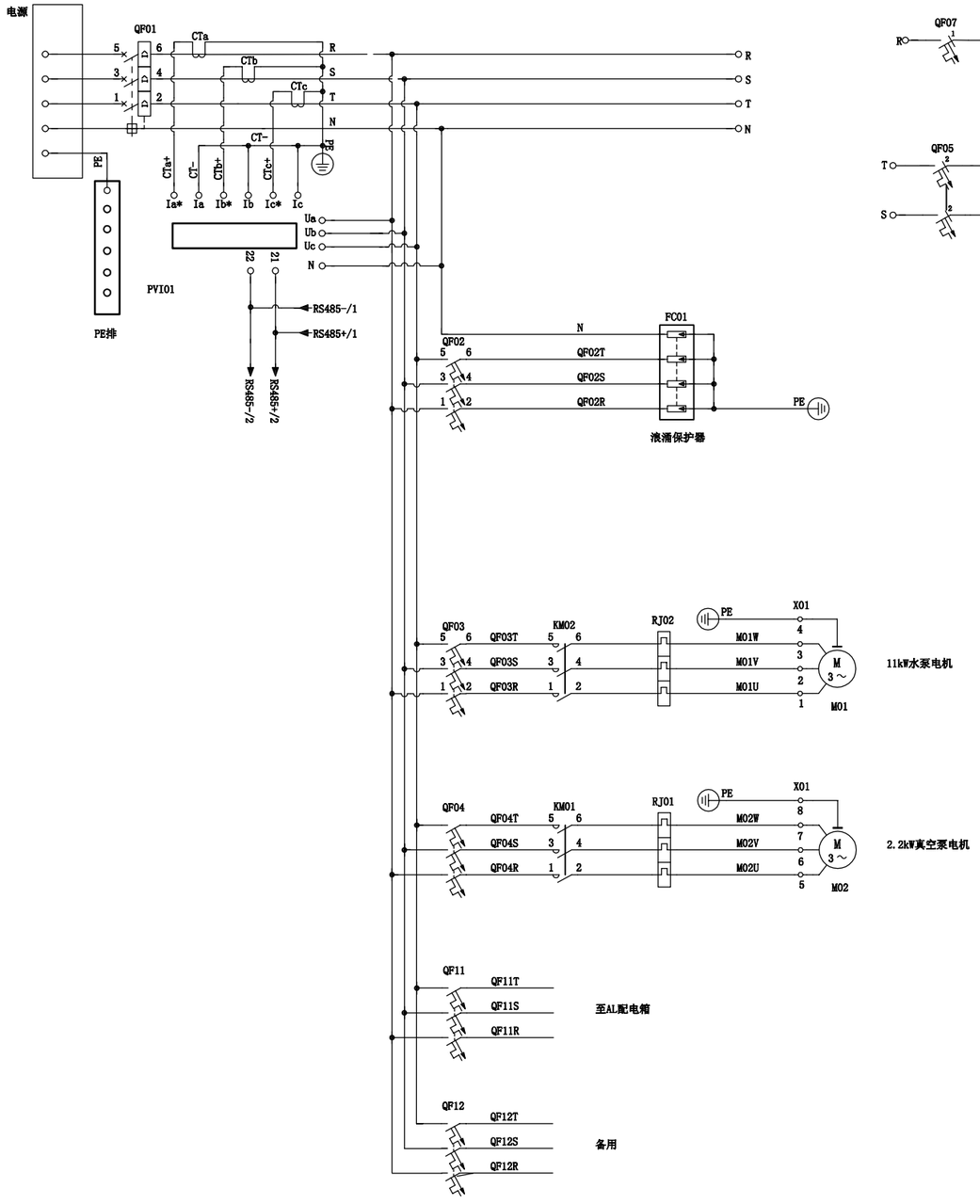
AP综合动力配电柜系统图

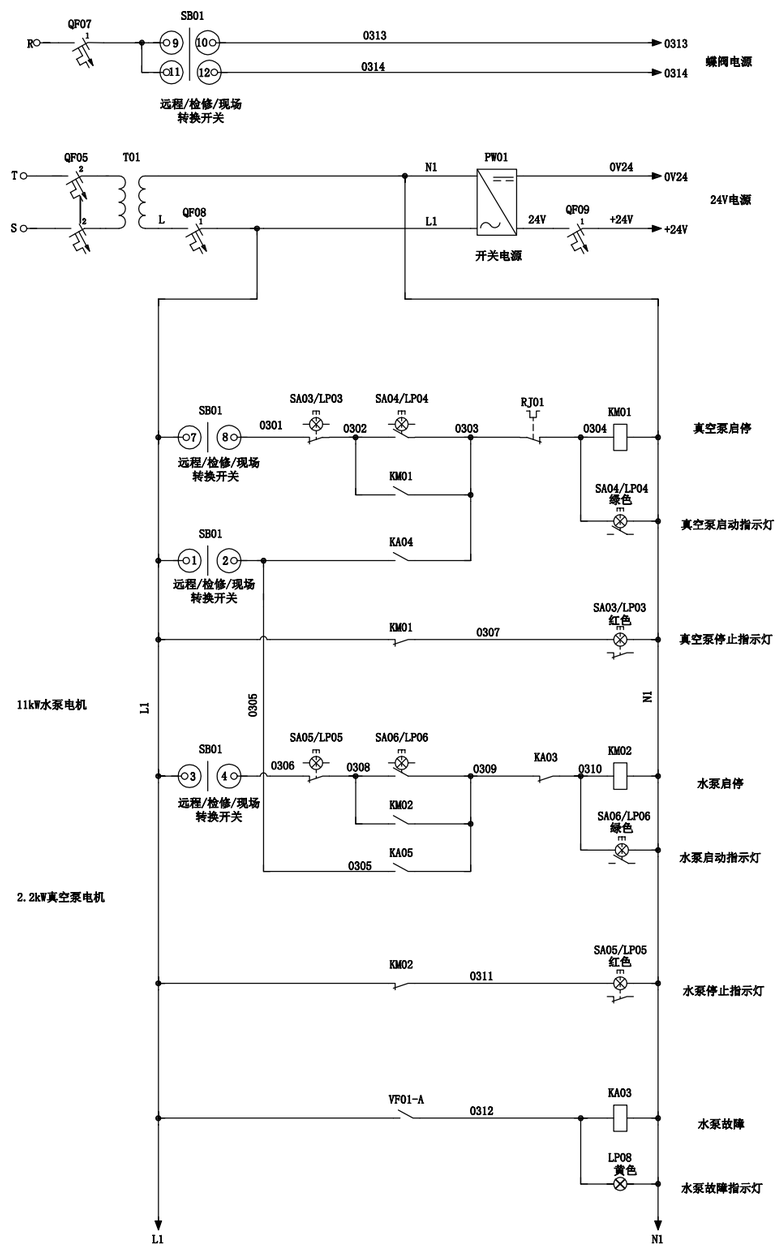
XL-21(改)

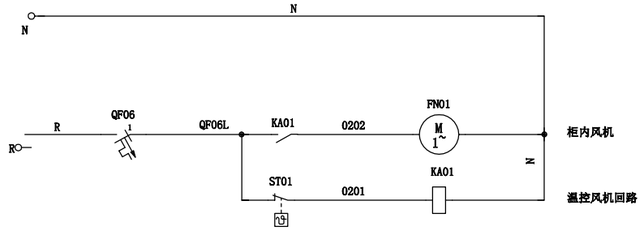


配电柜基础大样图 1:10

江都区大桥镇人民政府	防震线（Y158）益心闸南侧至345国道段大中修工程	泵站电气设计图	设 计	复 核	审 核	图 号	爱建信达工程咨询有限公司
						S-44	







注：材料表中为一台电机配套设备材料

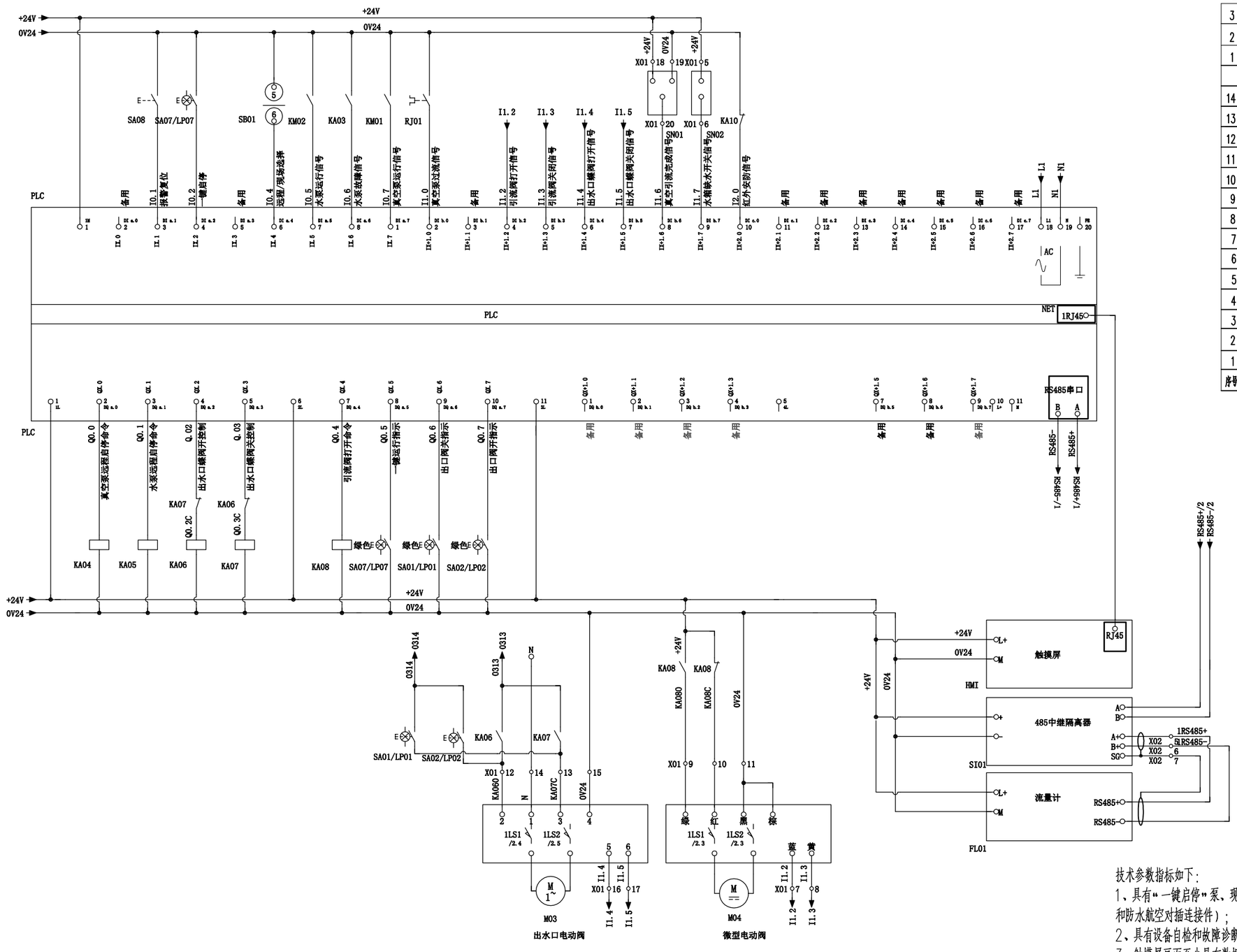
序号	符号	名称	型号规格	单位	数量	备注
25						
24	QF12	3P空开	NXB-63 3P D20	只	1	
23	QF11	3P空开	NXB-63 3P C16	只	1	
22	FN01	柜排风机	JY12025HBL2	只	1	
21	ST01	温控器	JWT6011F(常开)	只	1	
20	LP08	指示灯	AD56-22DS/Y AC220V	只	1	黄色
19	SA04/LP04,SA06/LP06	带灯按钮	LAY50-22DX-11D/G AC220V	只	2	绿色
18	SA03/LP03,SA05/LP05	带灯按钮	LAY50-22DX-11D/R AC220V	只	2	红色
17	SB01	转换开关	LW51A-164D	只	1	
16	PW01	开关电源	EDR-120-24V	只	1	
15	T01	隔离变压器	NDK(BK-300)	只	1	
14	FC01	浪涌保护器	DZ47Y-65 3P+N	只	1	
13	PVI01	电力多功能模块	DTSD1352/C 1(6)A	只	1	
12	KA01,KA03	中间继电器	RXM4LB2P7	只	2	
11	RJ02	热继电器	LRN32N	只	1	
10	KM02	接触器	LC1N3210M5N	只	1	
9	RJ01	热继电器	LRN14N	只	1	
8	KM01	接触器	LC1N1810M5N	只	2	
7	CTa-CTc	电流互感器	BH-0.66 30I1B 50/5A	只	3	
6	QF06-QF09	1P空开	NXB-63 1P C6	只	4	
5	QF05	2P空开	NXB-63 2P C6	台	1	
4	QF04	3P空开	NXB-63 3P D16	只	1	
3	QF03	3P空开	NXB-63 3P D25	只	1	
2	QF02	3P空开	NXB-63 3P D50	只	1	
1	QF01	断路器	NXM-63S/3300 40A	只	1	

水泵控制二次原理图一(11kW)

江都区大桥镇人民政府	防震线（Y158）益心闸南侧至345国道段大中修工程	泵站电气设计图	设 计	复 核	审 核	图 号 S-44	爱建信达工程咨询有限公司

注：材料表中为一台电机配套设备材料

序号	符号	名称	型号规格	单位	数量	备注
3	HMI	触摸屏	7寸	套	1	
2	PLC	可编程控制器	DI:16 DO:12 AI:8	套	1	
1	KA04-KA08	PLC控制		只	5	
PLC关联设备						
14						
13						
12						
11						
10						
9						
8						
7	SI01	中继隔离器	JT-21cg2	只	1	
6	FL01	电磁流量计	RS485	只	1	
5	SN02	浮球开关	SUS304	只	1	
4	SN01	真空检测传感器	RH-ZKJC-H12	只	1	
3	KA04-KA08	中间继电器	RXM2LB2BD	只	5	
2	SA08	按钮	LAY50-22DX-20/Y	台	1	
1	SA01/LP01_SA02/LP02 SA07/LP07	带灯按钮	LAY50-22DX-11D/G ACDC24V	只	3	



水泵控制二次原理图二（11kW）

技术参数指标如下：

1、具有“一键启停”泵、现场应急开停机功能，电气信息化智能成套装置（柜）（含配套的控制线和防水航空对插连接件）；

2、具有设备自检和故障诊断显示功能；具有可靠的防雷击、防浪涌、防电磁辐射和电气干扰措施；

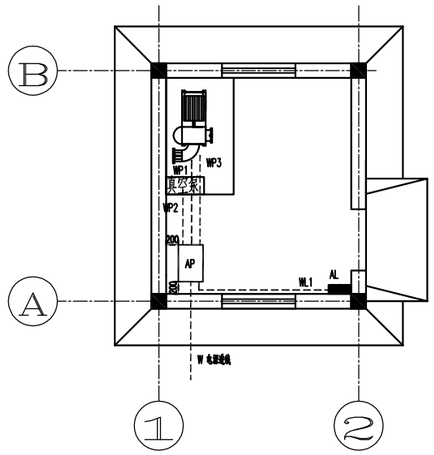
3、触摸屏画面至少具有数据显示画面（如电压、电流、电量、流量、水泵运行时间、累积运行时间等）、开停操作画面、

保护参数设置画面（如过/欠压保护、过载保护、堵转保护、失流保护、三相不平衡保护等）、开停记录画面、报警查询画面等；

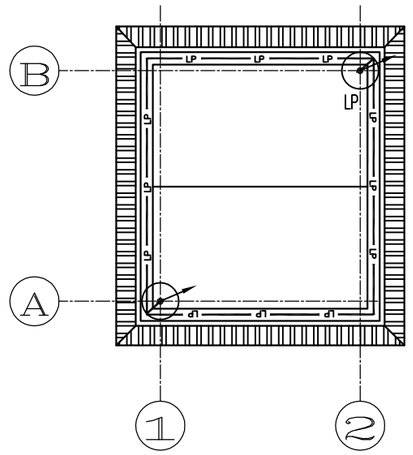
4、电气信息化智能成套装置（柜）通过国家CCC安全认证及国家CQC产品质量论证，须提供认证证书；

5、预留远程控制数据接口，实现遥信、遥测、遥控等功能；

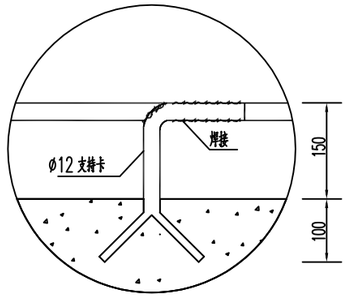
江都区大桥镇人民政府	防震线（Y158）益心闸南侧至345国道段大中修工程	泵站电气设计图	设计	复核	审核	图号 S-44	爱建信达工程咨询有限公司



动力平面图 1:100



防雷平面图 1:100



屋顶避雷网大样图 1:100

屋面防雷设计说明：

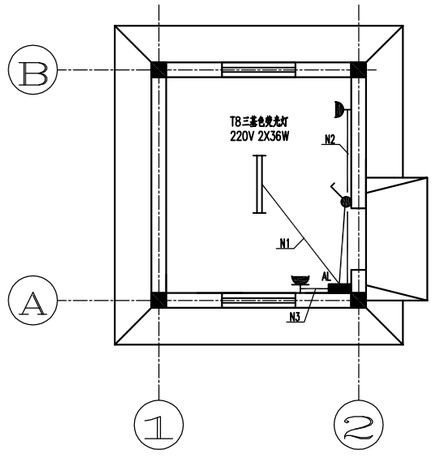
1.本工程采用Φ10热镀锌圆钢沿屋顶、构架边缘明敷作为避雷接闪器，有金属栏杆处利用金属栏杆作为避雷接闪器。不同标高的避雷带应采用-25x4热镀锌扁钢在变标高处连接，连接部位应可靠焊接。避雷带过伸缩缝处采用软铜带连接。支架采用Φ12热镀锌圆钢，高度为0.15m，其间距在直线段为1m，折线转弯处为0.5m。

2.利用建筑物结构柱钢筋（钢筋直径Φ16及以上时，两根为一组；Φ10及以上时，四根为一组）通长焊接作为防雷引下线，引下线间距不大于25m。做法详见15D501相关页。

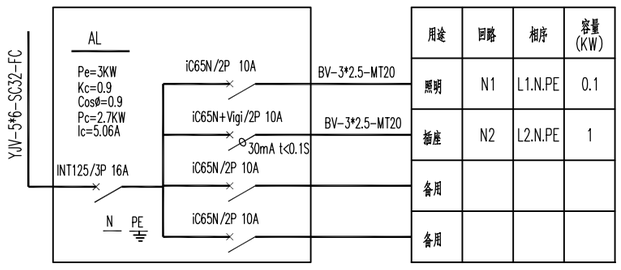
3.要求突出屋面的所有金属物均应就近应用-25x4热镀锌扁钢与避雷带可靠焊接连接。

4.上述各种连接包括钢筋搭接均为牢固焊接，焊接处应涂防腐漆。

5.本工程屋顶防雷具体做法参见图集《建筑物防雷设施安装》15D501相关页。

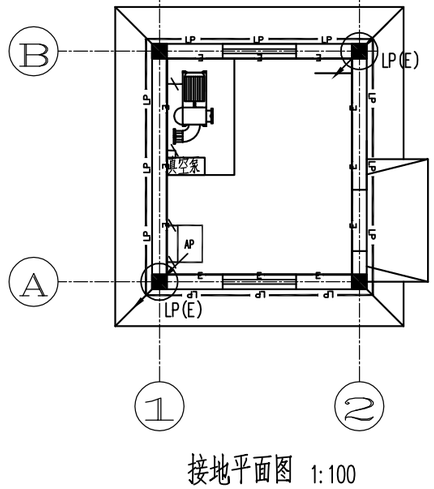


照明平面图 1:100



用途	回路	相序	容量(KW)
照明	N1	L1.N.PE	0.1
插座	N2	L2.N.PE	1
备用			
备用			

照明系统图



接地平面图 1:100

基础接地设计说明：

1.本工程防雷接地、安全保护接地及各弱电系统接地共用综合接地极，要求接地电阻值不大于 1欧姆。

2.接地极做法：利用建筑物钢筋混凝土内的钢筋作自然接地体，将条形基础主筋沿建筑物外圈焊接成环形。采用40*4热镀锌扁钢沿建筑物四周敷设成闭合形状的水平人工接地体，可埋设在建筑物散水及灰土基础以外的基础槽边。

3.所有外墙引下线在室外地面下-1m处由被作为引下线的钢筋上焊出一根-40x4热镀锌扁钢并伸向室外距墙皮1.0米以利散流及便于补打接地体。建筑物四角的外墙引下线在室外地面上0.5m设测试连接板。

4.各种接地引下线的下端均应与基础接地网可靠焊接。

5.室内接地干线采用-40x4镀锌扁钢；接地干线至少有两处与建筑物金属结构或室外人工接地装置焊接。用电设备金属底座或金属支架、电缆支架、电缆屏蔽层、电缆桥架、起重机金属轨道等外露可导电部分应通过电缆穿线钢管或-40x4镀锌扁钢与接地干线焊连。

6.各种引下线的下端均应与基础接地网可靠焊接，图中各种接地引下线的作法说明如下：

1）LP防雷引下线：利用柱子或剪力墙内两根Φ16mm以上主筋通长焊接作为引下线。

2）E接地干线：采用-40*4热镀锌扁钢引至建筑物金属结构。

电气预埋及照明设计说明：

1.低压配电柜各出线回路电缆经保护管暗敷设至设备终端；

2.所有电气预埋管防腐采用热镀锌处理；

3.柜体底座应与接地装置可靠焊接；

4.柜体与基础槽钢之间采用焊接,每只柜体不少于四处；

5.所有进出建筑物的电缆预埋管在电缆穿到位后管口均须作完善的防水封堵，确保泵室外的水不会由此渗入室内；

6.本图所标注的设备安装尺寸及预埋线路仅供参考，具体以设备到场后，以生产厂家提供的出厂图纸适当调整。

7.照明配电箱暗装于墙上，底边缘距地1.5米，暗开关距地1.3米，普通插座距地0.3米；

8.照明支线的敷设采用BV-2.5型铜芯塑料绝缘线穿MT管沿墙屋面板暗敷

9.室内照明灯具均采用节能型灯管，荧光灯采用T8灯管，采用节能电感镇流器加电容补偿。

江都区大桥镇人民政府	防震线（Y158）益心闸南侧至345国道段大中修工程	动力、照明、防雷、接地平面图	设 计	复 核	审 核	图 号	爱建信达工程咨询有限公司
						S-45	