**2025-2028年园区南片区隧道综合养护服务项目**

**技术要求**

**一、项目概况及养护管理要求：**

**1、管养项目概况：**

本项目包含独墅湖大道桥隧、独墅湖南隧道和星湖街隧道。

**1.1独墅湖大道桥隧**

包括独墅湖隧道、独墅湖高架桥、星湖街下穿通道、星港街下穿通道等。主线西起东南环立交高架，东至隧道东出口，具体桩号为K0+000～K7+346，主道全长7.346公里。其中高架桥长3.43公里，隧道长3.46公里，地面道路650米，包括星湖街匝道出入口至星湖街地面段范围，为双向六车道城市快速路，隧道段运行时间为24小时/天。

**1.2独墅湖南隧道**

独墅湖南隧道主线西接东方大道，路线走向与东方大道一致，出入口分左右线设置于东方大道两侧，以隧道形式向东下穿苏申外港、独墅岛和独墅湖以及万寿街后接创苑路，主线出入口并排布置，在启月街交叉口西侧接地。同时在吴中区醒湖路设置一对匝道，出入口并排设置，于尹山湖东路交叉口东侧接地。隧道主线总长约 2.6km，接醒湖路匝道 0.65km。主线为双向六车道，设计速度为 50 公里/小时，匝道为 30 公里/小时。

本工程设备房布置如下：

①设泵房 7 处：隧道峒口设雨水泵房 4 处，暗埋段最低点设废水泵房 3 处；

②设变电所 4 处：湖西变电所、独墅岛变电所、湖中变电所及湖东变电所；

③设风塔 1 处：湖西在独墅岛上设高风塔、新风机房、排风机房，兼顾北线和南线隧道排风及排烟；

④设消防泵房 2 处：湖西和湖东岸上各设消防泵房 1 处。

**1.3星湖街隧道**

园区星湖街隧道，起点位于塘浦路交叉口北侧，从南向北连续下穿过石港路、金鸡湖大道和淞江路，在斜塘河桥南侧引桥段接地，其中在淞江路处与轨道五号线相交。隧道全长890m，其中暗埋段590m，南、北敞开段分别为150m。隧道设置设备用房一处、泵房两处。隧道结构断面为双向四车道城市主干路标准设计，单向两车道由2×3.5m 的车道组成，设计速度隧道60km/h。车道净空车辆通行限界高度为8.5m（宽）×4.5m（高）。



**项目位置示意图（独墅湖桥隧）**

**项目位置示意图（独墅湖南隧道）**



**项目位置示意图（星湖街隧道）**

**2、管养范围及内容：**

2.1独墅湖大道高架桥、独墅湖隧道、独墅湖南隧道、星湖街隧道、星湖街下穿通道及星港街下穿通道的路面、墙面、防撞墙的维护、维修、保洁、安全保障服务。

2.2隧道、两个下穿通道的照明系统（不含星港街）、机电设备的维修、保养；变电所、雨水泵房值班、维护。

2.3控制中心的值班、弱电系统的维修、养护等。

2.4对日常巡视检查经常发现的问题，中标人须无条件配合采购人进行分析研究，制定合理的维护方案。

2.5根据日常管养设施的情况，采购人可以调整各类设施检修的内容和相关频次，中标人必须无条件按照采购人要求执行。请投标人在养护费用中综合考虑。

**2.6本项目具体的路面长度、面积，机电设备、弱电系统、甲供车辆的明细清单见以下日常养护清单。清单内项目及工程量可能与现场实际存在误差，实际维护项目及工程量以现场实际为准。**

**2.7管养项目清单详见附件。**

**3、管养基本要求**

3.1高架桥、隧道的养护范围应包括桥梁、隧道的结构、机电设施、管理用房的养护、检测评估及建立档案资料等。

3.2高架桥、隧道应根据类别、等级和技术级别进行的养护。

3.3高架桥、隧道养护部门应建立养护档案，并应符合下列规定：

（1）养护档案应包括下列内容：隧道主要技术资料，施工竣工资料、养护技术文件、巡检、检测、测试资料、隧道内敷设管线等技术文件及相关资料。

（2）养护档案管理工作实行电子化、数据化、利用多媒体技术，有条件可建立信息管理系统、数据库。

3.4 高架桥、隧道应安全、完好、整洁。

3.5 高架桥、隧道的防水、排水、通风、照明、防火和防汛等设施，必须齐全有效。

3.6 养护维修中使用的原材料、成品、半成品等必须合格。道路、隧道养护作业应不断提高技术装备率和动力装备率，道路、隧道养护维修应贯彻国家的技术经济政策，积极而谨慎地采用新技术、新材料、新设备、新工艺，使养护维修达到安全实用，质量可靠、经济合理，技术先进的要求。

3.7 独墅湖隧道和独墅湖高架目前为24小时通车运行**（每月25日、26日0点—6点隧道全封闭，计划2026、2027、2028每年的11月至次年3月，23点—次日6点隧道全封闭）**；星湖街隧道目前为白天通车，每天夜间0点—6点全封闭养护。在特别情况也可能需要紧急全封道，封道时养护单位须保证在各道口前提前做交通疏导提示，道口封闭，确保社会车辆、人员无法进入隧道。隧道养护施工需按照制订的专项交通维护方案，相关的封道和维护交通的设施设备由养护单位自行提供（但必须包括夜间警示灯、反光锥形桶、禁行标志及公告牌、护栏等）。维护方案还应包括 “隧道单洞全封闭，另一洞双向通行”时的交通维护方案。高架桥、隧道养护作业不中断交通时，作业区间必须设置明显的安全标志，警示灯等，采取措施、保证安全并减少对交通的干扰。养护必须文明，做到工完、料清、场清。

3.8 养护维修完成后，应适时进行跟踪观察和监测，了解处置效果。

3.9管养单位必须无条件的接受采购单位的考核监督，日常维护违约扣款明细表见附件。

3.10中标的管养单位，必须在管养期开始前，委派主要管理人员与甲方进行接触，进一步熟悉和了解现场环境，进行交接准备。

3.11满足中华人民共和国行业标准《公路隧道养护技术规范》（JTG H12—2015）、《城市桥梁养护技术规范》(CJJ99-2017),《公路桥涵养护规范》（[JTG H11-2018](https://www.baidu.com/link?url=6dPRrSJhMcCNFgwougqNSXL9U4Ma8TRvYFUUdyEkuunpwOkurXHx5EWYDj_4HLnl&wd=&eqid=cf959d68001efe94000000045dce4afb)）、《公路养护安全作业规程》（JTG H30-2015）相关道路、高架桥、隧道等相关内容要求。

**二、市政保洁专业管养要求及措施**

**1、市政专业管养要求及措施**

1.1主要是指管养范围内的各类土木建筑工程结构物及装修，如隧道出入口、隧道结构主体、隧道装饰、顶板防火板、防撞墙及其涂料和盖板、路面、隧道管廊、防排水设施、设备用房、管理用房、风道等结构物和附属物；

1.2 管养范围内土建结构的养护分为保洁、保养维修、结构检查、和一般病害处治四个部分。

（1）保洁工作内容应包括扫除垃圾、清除结构物脏污、清理（疏通）排水设施，保持结构物外观的干净整洁。

（2）保养维修的工作内容应包括预防性地对结构物进行维护，修复结构物轻微破损，经常保持结构物完好状态。

（3）结构检查的工作内容应包括发现结构异常情况，系统掌握结构技术状况，判定结构物功能状态，确定相应的养护对策或措施。

（4）病害处治的内容应包括修复破损结构，消除结构病害，恢复结构物设计标准，维持良好的技术功能状态。

1.3 养护作业时，应采取必要的安全措施，保证养护作业安全。

1.4 清理出的垃圾或废渣严禁随意倾倒，产生的废水严禁随意排放。

**2 、保洁**

2.1 土建结构应经常性、周期性地进行清洁维护，其周期应综合考虑隧道状况、交通量大小及组成、结构物脏污程度，清洁方式及效率和环境条件等因素加以确定，并尽量减少对交通的干扰。

2.2 管养范围内路面应定期进行保洁

（1）路面清扫：高架桥段每天2次，隧道段每天1次，活动时增加频次，清扫范围为道路内外侧边带；路面洒水每天日1次（高温季节每天早上及午后各1次）；路面冲洗每周1次，污染道路随时冲洗。有外事活动、交通事故、落叶天气等，须增加保洁频次。。

（2）路面清扫须以机械作业为主，以人工作业为辅。

（3）作业时，应注意路面脏污部位的清扫。路面两侧边缘应清扫到位，对隧道出入口、路面两侧边带、路面坡度低点，要在规定冲洗频率的基础上，加大冲洗频率，必要时辅以人工清扫。

（4）当路面被油类物质或其他化学粘污时，应及时采取必要的措施清除污垢，并用清洁剂清洗干净。

（5）白天每3小时进行一次路面捡拾，每班的捡拾与巡视作业，须保证司机和巡视员各一名。

（6）隧道和高架桥的路面分流水马，每半月清洗一次，水马周围的路面灰带、泥沙每日清扫或清洗，保持水马和附近的路面整洁。

（7）雨后路面两侧灰带务必及时处理，要求雨后次日路面恢复本色。

2.3隧道的顶板、防撞墙及内装，高架桥护栏、声障屏、设备及管理房，应定期进行清洁。

（1）采用湿法清洁，应注意保护隧道内机电设施的安全，防止污水渗入设施内。可根据实际效果选择确定清洁剂，宜选用中性清洁剂。采用干法清洁时，应严格遵守清扫机械操作规程，既应保证清扫质量，也应避免损伤顶板或内装。清扫时应采取必要的降尘措施。对于清扫不能去除的污垢，可用清洁剂进行局部处理。

（2）侧墙卡索板、烤瓷钢板等装饰板的清洁须以机械作业为主，以人工作业为辅，装饰板清洗1次/月，出入口等易污染段加密清洗，人工配合清洗，务必保证人工清洗与洗墙车清洗的板面效果自然过渡，机械清洗时作业人员务必集中精力，如侧墙板材损坏，照价赔偿。

（3）下穿通道顶板的清洁宜不少于1次/2年，隧道侧墙装饰板清洗宜不少于1次/月。

（4）管廊内积水应及时排干，每半年1次，并定期通风。

（5）隧道防撞墙日常清洗不少于1次/月，高架防撞墙和下穿通道防撞墙表面专项的全面清洗不少于1次/年，事故车辆擦痕等其他污染要随时清洗，有重大外事活动，须增加清洗频次。

（6）中央隔离带内须保持无积存垃圾。

（7）高架桥护栏、下穿通道及隧道出入口护栏保洁不少于1次/月，蚊虫结网须经常性扫除。

（8）高架桥声屏障清洗不少于1次/半年，苏嘉杭下方易污染段的声屏障清洗1次/每月，透明板须清洗干净。

（9）隧道内安全通道门保洁不少于1次/月。每次侧墙清洗后，必须及时擦干淋洒在安全通道门的水迹，防止门体锈蚀。

（10）人工清洗侧墙装饰板时，为了保证清洗效果，应配备高压冲洗设备。

2.4 管养范围内的排水设施应定期进行清理和疏通。

（1）排水设施的清理不宜少于1次/季度。在雨季，应加强对排水设施的检查和清理疏通工作。

（2）边沟每天捡拾（按路面捡拾频率进行捡拾），每月冲洗边沟1次；每月清理桥面收水口1次，每季度疏通落水管1次。

（3）横截沟每季度清理不少于1次，雨季加强；泵池清捞每月1次，雨季加强；清於每年不少于2次，雨季视情况加强清淤频次。

（4）隧道及下穿通道的雨水泵房、废水泵房排出口每月检查不少于1次，每季度疏通不少于1次，雨季加强疏通，每次疏通至接通市政雨污水井或河道排出口。

（5）星湖街下穿通道、湖东底板内暗沟以及隧道出入口出暗沟需重点疏通。

（6）每月检查横截沟、排水管道、高架泄水口、泵池，清捞表面漂浮物，垃圾，检查积淤情况，如影响排水，需加强清淤频率及频次。

（7）管理中心及养护道路排水管道疏通每年不少于一次，雨季时加强。

**3 、维修保养**

3.1 土建结构的保养维修工作主要包括经常性或预防性的保养和轻微破损部分的维修等内容，以恢复和保持结构的良好使用状态。

3.2 隧道洞口的保养维修

（1）要求隧道洞口无危石、浮土，洞沿保持清洁。

（2）冬季时应清除积雪和挂冰，保持洞口边沟的完好、通畅。

3.3路面的保养维修

（1）路面养护，要求无坑塘、无拥包、无开裂，破损率小于1‰，且每处不大于0.1㎡，平整度小于5㎜。

（2）路面更新后的横坡和纵坡，应满足排水要求。

（3）路面出现渗漏水时，应及时处理，将水引入边沟排出，防止路面积水或结冰。应配置路面切割机、注浆机、气泵、电焊机等设备。

（4）冬季应及时清除洞口、匝道处路面积雪结冰。

（5）隧道变形缝处的沥青混凝土路面裂缝应及时嵌缝修复。

（6）沥青砼路面的养护维修，应参照相关行业标准执行。

3.4侧墙与装饰板维护

（1）内装应保持完好和整洁美观，如有破损、缺失、压条翘起、挤压凸起及顶板装饰板松动等应及时修补恢复，不能修复的应及时更换。

（2）防撞墙变形缝处钢板如变形严重、螺栓脱落，应于当日拆除更换。

（3）交通事故造成的墙体擦痕及装饰板的损坏，应于当日修复。

（4）防撞墙变形缝处桩号标识牌须保持完整，如果缺损、字迹不清，及时更换。

（5）隧道防撞墙水泥漆涂刷时，涂刷底漆一遍、面漆二遍。涂刷前基层表层浮皮，缺棱掉角处、孔洞、露筋等缺陷须先行修补，如果墙体平整、光滑，可不使用腻子；每一遍应涂饰均匀，各层涂饰材料须结合牢固，防撞墙底部涂刷底边线须整齐统一。

（6）如隧道堵漏需拆除装饰板，则由承包商进行拆除和恢复。

3.5 护栏的保养维护

（1）护栏应保持完好，正直无摇动现象，横杆联接牢固。如有缺损，应及时补齐。

（2）护栏退色严重或有表皮脱落现象时，应清除并维修。对油漆失效部分进行补漆，每年全面油漆一次。油漆必须均匀、光滑，不得漏漆、结块、脱皮、起皱等。涂料性能应符合原设计的要求，表面涂层应均匀，不漏刷、不流淌。

星港街下穿通道的护栏油漆、其泵房护栏油漆不少于1次/年，一底两面。

（3）当护栏被撞有严重变形、断裂和残损现象时，应及时按照原构造进行恢复，并应安装整齐、牢固。应配置电焊机等设备。

3.6 隧道、高架桥的伸缩缝

（1）伸缩缝应经常养护，如清除碎石、泥土杂物，填塞嵌缝料；拧紧螺栓，并加油保护；修理个别损坏部分等，使其发挥正常作用。若有损坏或功能失效要及时修理或更换。

（2）钢板伸缩缝应拧紧连接螺栓，若钢板变形、螺栓脱落、伸缩不能正常进行时应及时拆除更换。

（3）若橡胶条老化、脱落、固定角钢变形、松动，则应及时拆除更换。

（4）维修或更换伸缩缝时，应采取相应措施维持交通。如分两半幅施工，应在伸缩缝上架设跨缝设施等。

3.7 钢结构及遮阳篷维护

（1）钢结构连接螺栓必须定期检查。检查周期每月1次。

（2）对这些部位油漆表面进行检查，发现油漆表面有老化、变质和剥落应及时补涂油漆，焊接位置须喷涂防锈漆。

（3）钢结构主要构件由于受意外外力作用发生变形或损坏，应由有钢结构施工资质队伍处理。

（4）钢结构顶板产生积雪冰凌应及时清理。

（5）每季度清扫遮阳篷顶面，发现损坏应及时修补。

3.8 高架桥声屏障维护

（1）声屏障应干净、有效、完整，声屏障冲洗时吸声孔不得堵塞。

（2）声屏障钢立柱每月检查一次，如立柱晃动不稳，及时加固底脚螺栓，底脚螺栓应定期注油保护，安全绳松开失效，须及时更换。

（3）声屏障下罩板和橡胶条、安全绳的维护，发现破损当天晚上修复。

（4）声屏障吸音板和透明隔声板轻微破损，不影响整体外观的，上报业主工程师，由业主工程师制定维修计划。如事故烧损、整块破损，直接影响外观的，应及时修复。

（5）声屏障锈蚀时，应进行除锈刷漆。除锈后底漆一道面漆二道。

3.19 隧道门锁和管理中心、管理用房维护

（1）每天检查隧道内各箱门的门锁情况，损坏时及时维修。

（2）隧道及各管理用房门锁定期维护，锁、把手、门轴螺丝紧固每月一次，门轴加油保养每年一次。

（3）管理中心及星港街泵站砖砌围墙表面刷白色涂料1次/年，每次一底一面，围墙铁艺部分刷油漆一底一面，每1次/2年。

（4）无通风的泵房内墙刷涂料1次/年，泵池盖板油漆不少于1次/年，除锈后一底一面。

（5）风亭爬梯及风亭钢结骨架每年除锈、至少一底一面油漆1次，进场后即进行第1次油漆。

（6）星港街泵站铁楼梯及护栏除锈刷漆1次/年，一底二面漆。

（7）排水管道疏通每半年一次，雨季时加强。

3.10 隧道封道护栏维护

（1）每天检查封道护栏，发现反光条脱落、老化、字脱落、损坏时及时维修。

（2）封道护栏除锈刷漆不少于1次/年，除锈后一底二面。

3.11 隧道顶部湖面浮标维护

检查湖面浮标的位置是否正确，数量是否完整，与常规定期检查同步，每季度一次，如缺损须及时补充。

3.12 排水设施的保养维护

（1）维护高架桥和隧道内外排水设施的完好，发现损坏及时修复；

（2）排水管堵塞时，可用高压或压缩空气疏通。

（3）横截沟两端盖板每月开启1次，螺栓加油保养每季度1次。

（4）冬季落水管挂冰须及时清除。

（6）隧道排水边沟存在排水不畅的，应进行沟底凿深修整。在边沟排水不畅段，根据实测沟底标高，设定凿除深度，将沟内混凝土凿除至设定标高，然后采用M15防水砂浆修复沟底，砂浆内掺纤维。实施前上报施工方案，待甲方审批后实施。

3.13 隧道湖西出入口景观名牌塑石假山保养维护

（1）假山钢结构、GRC塑石皮必须定期检查。检查时应进入假山内部，对钢结构基础稳定情况、钢构件锈蚀等进行重点检查。周期每季度1次。

（2）对表面GRC塑石皮进行检查，发现开裂、破损及时维修；钢结构锈蚀的，应除锈刷漆。

3.14星港街下穿通道扶手

新标进场后扶手除锈刷氟碳漆走零星维修项目；后期如有生锈除锈刷漆不少于1次/年，除锈后一底二面。

**4、结构检查**

4.1土建结构的检查工作分为经常性检查、常规定期检查、结构定期检查和特别检查四类。

4.2经常性检查

（1）经常性检查是对土建结构的外观状况进行的经常性巡视检查，通过经常性检查，应及时发现早期破损、显著病害或其他异常情况，小修保养，制定维修计划。

（2）经常性检查应由经过培训的专职隧道管理人员或有一定经验的工程技术人员负责。

（3）经常性检查宜以目测为主，配合以简单的检查工具进行，并应登记所检查土建结构的缺损类型，估计破损范围程度以及养护工作量，关键部位病害附照片，并提出相应的养护措施。

（4）经常性检查应制定巡检周期。巡检频率不低于1次/天，巡视人员与捡拾工作须分开进行。在遇恶劣天气、汛期、雨季、冰冻等特殊情况，应加强经常性检查工作。特殊情况可设专人看护。

（5）经常性检查记录应每月定期整理归档，并提出评价意见。巡检过程中发现设施明显损坏，影响车辆和行人安全，应及时采取相应的维护措施，并应立即向主管部门报告。

（6）经常性检查应包括下列内容：

1）隧道检查，每班1次

①隧道内顶板及车行道的渗漏水状况

②路面检查：有无落物、油污、滞水、结冰；路面拱起、坑洞、开裂、错台等

③洞口检查：有无积水、积雪；洞口有无挂冰；铭牌，装饰是否完整

④吊顶和内装检查：有无明显变形、破损、漏水、脏污、松动；设备箱门、通道门是否完好；

⑤防撞墙：结构有无撞坏、破损，事故擦痕

⑥护栏检查：有无松动、缺损、变形、损坏、有无破损

⑦排水设施检查：盖板有无松动，横截沟、边沟是否淤塞

2）桥梁经常性检查

A、桥面系及附属结构物的外观情况

①路面有无落物、油污、滞水、结冰；路面拱起拥包、局部坑槽、裂缝、坑洞、开裂、错台、车辙、桥头跳车等；

②桥面泄水孔有无破损、堵塞、积水、结冰；

③护栏扶手、声障屏等部位有无污秽、松动、变形、破损、缺失、露筋、锈蚀等；

④墩台有无局部开裂、破损、塌陷等

B、上下部结构：有无明显异常变化、缺陷、变形。

C、城市道路管理条例中规定的各类违章现象：有无城市道路管理条例中规定的各类违章现象。清除桥体高度1.8m及以上的小广告。

D、桥梁限载标志及交通标志标线设施：桥梁限载、限高标志及交通标志、标线设施等是否完好

3）施工作业情况：有无在区内的施工作业情况

4）其他较明显的损坏及不正常现象：有无其他较明显的损坏及不正常现象

4.3 土建常规定期检查

（1）隧道常规定期检查

①路面：路面拱起、沉陷、错台、开裂的范围和程度，路面积水、结冰等范围和程度。每季度一次全面检查。

②混凝土结构：每半年一次，检查变形、缺损、裂缝、腐蚀、渗漏、露筋情况。

③顶板与侧墙装饰板：每月一次，检查卡索板损坏、变形、裂缝，顶板装饰板、装饰层和顶板接水盒的牢固情况等。

④安全通道：每季度一次，检查通道盖板缺损、通道顶板渗漏情况。测量安全通道变形缝处墙体位移。

⑤洞口及敞开段(含光过渡段)：每月一次，检查变形、缺损、裂缝、渗漏、露筋、装饰层牢固状况。装饰石材的损坏、松动检查，每月一次。光过渡段遮阳棚渗漏、钢结构骨架锈蚀检查，每月一次。

⑥风亭：每季度一次，检查风亭混凝土缺损、裂缝、钢结构骨架锈蚀及排风口畅通情况等。

⑦排水设施：每季度一次，检查沟槽、金属管道的畅通、完好状况，盖板是否翘起、损坏、声响。

（2）桥梁常规定期检查

1）桥面系：桥面铺装、桥头搭板、伸缩装置、排水系统、护栏等。

2）上部结构：主梁等。

①预应力混凝土连续箱梁内是否有积水，通风是否良好。

②箱形梁混凝土有无裂缝、渗水、表面风化、剥落、露筋和钢筋锈蚀，有无碱集料反应引起的整体龟裂现象；

③预应力钢束锚固区段混凝土有无开裂，沿预应力筋的混凝土表面有无纵向裂缝。

④箱梁跨中位置底板有无横向裂缝；桥墩位置附近箱梁顶板有无横向裂缝、腹板有无斜裂缝；变截面处有无竖向裂缝；桥台位置附近箱梁腹板有无斜裂缝。

3）下部结构：支座、盖梁、墩身、台帽、台身、翼墙、锥坡及河床冲刷情况以及桥下杂物堆放和乱搭乱建等。重点检查：桥墩混凝土有无裂缝、渗水、表面风化、剥落、露筋和钢筋锈蚀。

4）监测，另行考虑。

（4）定期检测结果应及时记录，应将检查数据及病害应详细、准确地记录，分析病害的成因，给出判定结论。

（5）定期检测的情况记录、以及养护维修管理措施的建议，均应及时整理、归档。已建立信息管理系统的，应及时纳入城市隧道管理系统数据库。

（6）定期检查完成后，应提出土建结构定期检查报告，内容应包括：

1）对照隧道的基本数据以及沉降观测点校核。

2）实地判断损坏原因，估计维修范围和方案，需要采取处治措施的建议。

3）对土建结构的技术状况和功能状态的评价。

4）对土建结构的养护维修状况的评价及建议。

5）对难以判断其损坏程度和原因的构件，需要实施专项检查的建议。

6）对损坏严重、危及安全的城市隧道，提出暂时限制交通的建议。

7）根据城市隧道技术状况，确定下次检测的时间。

8）应附上检查记录表、隧道展示图以及其他有关检测记录资料。

4.4特别检查

特别检查是隧道遭遇自然灾害、发生交通事故或出现其他异常事件后，对遭受影响的结构立即进行的详细检查，通过特别检查，应即使掌握结构受损情况，为采取对策措施提供依据。

特别检查的内容：主要受异常事件影响的结构或结构部位作重点检查，掌握其受损的情况。 特别检查应定期检查的标准判定，当难以判明破损的原因，程度等情况时，应作专项检查。检查结果的记录，与定期检查相同，检查完成后，应提交特别检查报告，包括检查记录，评估异常事件的影响，给出判定结论，确定合理的对策措施。

4.5已委托专业资质的单位进行隧道的结构沉降检测和健康监测，承包商须做好交通维护和接电用电等配合工作

**5 、一般病害处治**

5.1 病害处治应根据结构检查结果，针对病害产生原因，按照安全、经济、合理的原因则确定方案。处治方案可由一种或多种处治方法组成（包括堵漏注浆方法等），具体措施由承包商视具体情况制定。

5.2 隧道防水堵漏

（1）应指定专人负责隧道渗漏的日常巡视、巡检，发现渗漏后**半小时**内完成引流，确保**“隧道运行期间顶板不滴漏”**，并及时疏导交通，避免社会负面影响。

（2）隧道渗漏处理原则上在夜间进行，如辅助堵漏需拆除装饰板（防火板或卡索板等）和接水盒，则由承包商负责进行拆除和恢复。

（3）隧道渗漏处理由承包商总包，具体实施堵漏的单位务必具有地下工程防水资质和地下工程防渗业绩，对渗漏紧急、渗漏量大、屡堵不止、影响结构安全及可能会造成社会负面影响的渗漏，业主工程师有权要求更换专业队伍及时进行处理，承包商报价时，请充分考虑这部分的费用，计入总价中。

（4）承包商应配堵漏专业现场旁站员，负责防水单位堵漏过程控制和工程数量的确认。

（5）加强隧道接水盒的疏通检查（接水盒盖在防火板和卡索板下，须采取措施进行疏通），确保渗漏能够及时引走。

（6）加强堵漏现场管理，做到施工无污染。

（7）隧道渗漏较大时，须请设计院或其他防水结构专家隧道渗漏诊断及方案进行会审，相关费用计入总价中。

**6、其它工程设施具体管养要求及措施**

6.1主要包括消音设施、污水处理设施、洞口装饰等以及隧道附属的房屋设施；

6.2管理用房污水排放顺畅排入城市主排污管网内。

6.3 隧道附属的房屋设施包括为隧道运行服务的生产、生活用房。

6.3.1房屋的养护应符合以下要求：

（1）房屋屋面及墙体如发生渗漏应及时维修，并符合以下要求：

①屋面渗透维修工程应根据房屋防水等级、使用要求、渗漏现象及部分，查清渗漏原因，找准漏点，制定相应的维修方案;

②选用材料应与原防水层相容，与基层应结合牢固；

③屋面防水层维修完成后应平整，不得积水、渗漏；

④墙体渗漏维修前，应对渗漏墙体的墙面、外部粉刷分格缝、门窗框周围、窗台、穿墙管道根部、阳台和雨棚雨墙体的连接处、变形缝等渗漏部分进行现场查勘。确定渗漏部委，查明渗漏原因，制定相应的维修方案；

⑤墙体维修后不得出现渗漏水现象，应在完工3d后进行检验，墙面冲水或雨淋2h无渗漏水。

（2）屋面墙体粉刷后，起壳、剥落、疏松等损坏部分应凿除并清理干净后重新粉刷。

（3）房屋损坏的窗门应及时修理或更换。

（4）房屋的钢结构应定期维护，清楚锈蚀，并按规定刷涂防锈漆和油漆。

（5）风机房、变电所、监控室等主要生产房屋应做到地面无积尘和油污。

（6）变电所内移动厕所由承包商维护维修和供应塑料袋。

6.3.2保持房屋及其周围环境的整洁、美观，周围场地应排水通畅。

**7、部分零星工程项目技术要求**

零星工程项目实施前应编制施工方案报甲方进行审批，施工过程中做好安全防护措施与成品保护。本项目零星维修清单中沥青砼路面维修，已考虑大型机械进退场及安拆费用（摊铺机、压路机等），费用投标综合单价包干。零星工程项目如涉及高处作业、临时封道等相措施，费用在投标综合单价中包干。

独墅湖隧道变形缝渗漏治理内容包括：1、飞马度FERMADUR（弹性细胞压缩密封体）工艺治理，2、独墅湖隧道钻孔注浆堵漏；3、独墅湖隧道边沟整治；4、独墅湖隧道接水盒拆除、更换与安装；5、独墅湖隧道沥青砼路面维修。以上内容维修报批、现场管理由监理现场旁站监督 ，对质量、安全、进度等工作内容进行全过程跟踪监理。中标单位需无条件配合业主、监理的现场监督管理工作。

独墅湖隧道变形缝飞马度FERMADUR（弹性细胞压缩密封体）工艺治理由于本工期分三年治理，周期较长，可分年度验收、按年度送审。

**7.1钢筋混凝土防撞墙水泥基渗漏结晶防水材料建新**

7.1.1 材料用量及要求：

（1）表面水泥基渗透结晶材料每遍不低于0.4 Kg/m2。

（2）露筋部位修补采用高强砂浆修补。

（3）所用材料应符合<水泥基渗透结晶型材料>规范GB18445-2012的相关要求。

（4）材料要提供合格证、参数说明等检测证明资料，并且在施工过程中随机进行抽样检测。

7.1.2 施工程序：

基面检查→基面及露筋部位开槽处理→整体润湿→基面查验→制浆拌料→涂刷填塞→ 涂刷水泥基渗漏结晶防水材料三遍→检查→养护

7.1.3 施工条件：

（1）温度

　 渗透结晶材料不能在雨中或环境温度低于５℃时使用。

（2）基面

混凝土基面应当粗糙、干净、湿润，以利于渗透。

（3）作业面

松动的混凝土必须清除干净，无杂物、油渍，露出完好的基面。

7.1.4 施工要点：

（1）作业面要使用电锤或其他工具，去除疏松、剥落或其他有缺陷的混凝土。

（2）需要对钢板钢筋进行防锈蚀处理。

（3）使用高压水枪或其他有效工具清除施工面的碳化层垃、碎片或其他杂物，以使基面清洁从而保证产品和混凝土的粘结力。

（4）基面要有粗糙纹理，保持湿润。

（5）后期3天的喷水养护要及时到位。

（6）要严格按照水泥基渗透结晶材料施工工艺施工。

7.1.5 做好现场标牌、盖板等拆除与恢复。

**7.2沥青混凝土路面无缝伸缩缝工艺修复**

采用PRISMO®无缝伸缩缝工艺，常规宽度40cm，可根据现场情况调整宽度。包括拆除、切割、清理、路面结构修复等。原路面结构4cmSMA-13+5cmAC-20中粒。

7.2.1材料要求

7.2.1.1 高分子聚合物改性沥青物理性能应满足下表规定

高分子聚合物改性沥青技术要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **测试项目** | **测试方法** | **BJ200-Red测试结果** |
| 软化点 | EN1427 | ≥95℃ |
| 针入度（25℃,150g） | EN13880 | 10-30dmm |
| 流动阻力（65℃） | EN13880 | ≤5% |
| 延伸性（25℃ 50%通过3圈） | ASTM D5329 | 没有裂缝 |

注：对每批次材料可抽检部分指标，测试方式及指标遵循EN标准或遵循国标等同指标。

7.2.1.2集料

集料应该洁净、干燥，选用15mm-20mm玄武岩，并进满足下表规定

粗集料试验测试指标及执行标准

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **试验项目** | **单位** | **要求** | **试验方法** |
| 强度 | MPA |  |  |
| 表观相对密度 |  | ≥2.6 | JTG E42-2005 T0316 |
| 压碎值 | % | ≤20 | JTG E42-2005 T0316 |
| 磨光值 | % | ≥44 | JTG E42-2005 T0321 |
| 洛杉矶磨耗损失 | % | ≤24 | JTG E42-2005 T0317 |
| 吸水率 | % | ≤1.5 | JTG E42-2005 T0304 |
| 坚固性 | % | ≤12 | JTG E42-2005 T0314 |
| 细长扁平颗粒含量（混合料） | % | ≤12 | JTG E42-2005 T0312 |
| 粘附性 | 级 | ≥5 | JTG E20-2011 T0616 |
| 软石含量 | % | ≤2.0 | JTG E20-2011 T0320 |

注：坚固性试验可根据需要进行。集料采用单一级配，粒径范围1.4～2cm。

7.2.1.3用于无缝伸缩缝的耐高温泡沫条应符合下列规定：

（1）耐高温泡沫条作为嵌入变形缝顶部的填缝材料；

（2）耐高温泡沫条耐高温性能不低于220℃。

（3）耐高温泡沫条在工作温度下不得出现膨胀、收缩、脆断等现象。

（4）耐高温泡沫条应具有良好的耐久性，及良好的防止酸、碱、油、水的性能。

（5）耐高温泡沫条断面宽度应与变形缝宽度一致，嵌入高度不小于30mm ，

7.2.2 施工控制

（1）无缝伸缩缝施工前，应先对沥青路面开槽，开槽后应将槽内清理干净，不得有任何残留物。

（2）槽内混凝土基面应确保平整。

（3）耐高温泡沫条应与变形缝侧壁紧密接触，确保密封。

（4）桥接钢板应在槽内底面及侧面涂刷高分子聚合物改性沥青胶后放入，钢板放入时应保证与变形缝中心居中、平整，并与基面紧密接触。

**7.3隧道防撞墙漆面翻新涂刷**

（1）将原防撞墙表面的水泥漆面层、腻子层等全部彻底铲除至防撞墙混凝土层。

（2）使用高压水枪或其他有效工具清除混凝土面的碳化层、碎片或其他杂物，以使基面清洁从而保证腻子层与混凝土的粘结力。

（3）防撞墙混凝土面刷界面剂1遍。

（4）防撞墙混凝土面满批防水腻子1遍，并打磨，确保表面平整。

（5）刷防水弹性乳胶漆或水泥漆2遍。（具体颜色施工前报甲方确定）

（6）材料品牌：立邦、丰采、汉高、西卡等同质品牌

（7） 做好现场标牌、盖板等拆除与恢复。

**7.4钻孔注浆堵漏**

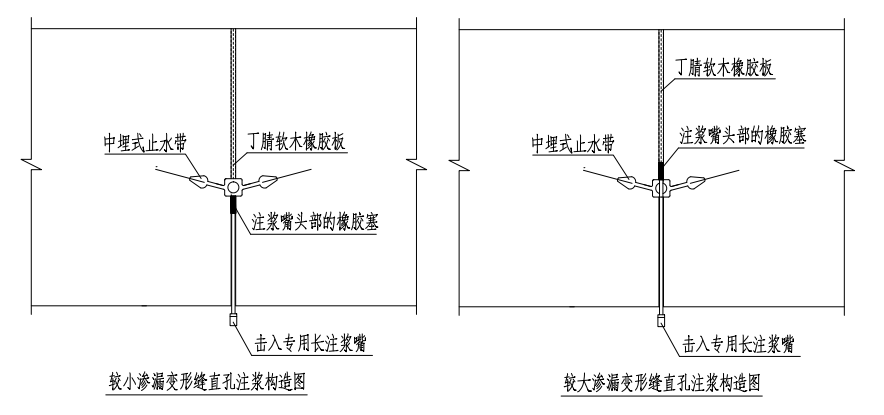
7.4.1对变形缝采用垂直钻孔注浆。若渗漏水较小，则钻孔至中埋式止水带即停:渗漏水较大,则打穿中埋式止水带,在结构迎水面与中埋式止水带之间注浆。

7.4.2注浆管(嘴)采用硬质金属或塑料管,并配置阀门:

7.4.3注浆管(嘴)问距为500mm~ 1000mm,灌注油溶性或水性聚氨酯灌浆材料，,其中渗漏水量较小的10条变形缝可选择灌注丙烯酸盐灌浆材料，注浆压力宜控制在0.3~2.0MPa。

7.4.4注浆管(嘴)位于变形缝中部并垂直于止水带中心孔,并采用速凝型无机防水堵漏材料埋设注浆管(嘴)并封闭四槽。

7.4.5顶板侧墙渗漏采用聚氨酯钻孔注浆、底板飞马度施工前，对底板渗漏量较大的，也应进行深层钻孔注浆，满足飞马度施工条件。钻孔注浆计量原则按照侧墙、顶板、底板整条计量。承包商应根据现场实际情况，综合选择钻孔方式，斜打孔、垂直打孔费用综合考虑。



**7.5隧道变形缝渗漏水飞马度**FERMADUR**（弹性细胞压缩密封体）工艺治理**

7.5.1 采用两道飞马度FERMADUR**（弹性细胞压缩密封体）**物理压缩密封和双道化学灌浆密封的方式对底板变形缝渗漏水进行治理。主要材料为：FERMADUR飞马度**（弹性细胞压缩密封体）**S38/S30、VARIOTITE丙烯酸盐（酯）粘弹性浆液、立面修补FERMADUR RV、立面修补FERMADUR RL、双快FERMADUR FF等。每条变形缝飞马度施工完毕需保留飞马度FERMADUR**弹性细胞压缩密封体**小样备查。材料进场前需经甲方认可同意后方可实施。

施工前可结合最新工艺进行优化调整。

主要施工步骤：

7.5.2施工步骤

7.5.2.1沥青路面及铺装层拆除

采用大型轨道切割机，以缝隙为中心将沥青铺装层切割80cm宽施工面，再将混凝土铺装层切缝60cm宽施工面，使用挖机破除混凝土铺装层，破除过程中要慢慢破除，不要破坏底板，特别是变形缝附近的破除更要细致，缝两侧的底板混凝土更容易遭到破坏，从而影响后续凿缝的宽度。

7.5.2.2开凿U型槽

沿变形缝在结构底板上开凿10cm宽，12cm深的“U”型槽，U槽尽量随变形缝原有走向开凿，侧壁需毛面但是大体顺平。

开凿过程中如果遇到超出宽度范围的混凝土松散部位，也需一并凿除。对于U槽内的钢筋，影响立模的需要切割，但是不需完全切割到U槽侧壁，只要立模浇筑后，砂浆对其包裹厚度超过1CM即可。

7.5.2.3U型槽清理

使用钢丝刷刷洗U型槽的侧壁，不要残落泥浆、碎沙石等影响粘接效果的残留物，刷洗后采用高压水枪从高往低处小流量快速冲洗，并及时在另一端抽水。钢丝刷刷洗后，冲洗过程中无需太大水量，避免反复抽水造成施工延误。

7.5.2.4修标准缝

先立模修两侧阴角的角墩，水平和竖直长度至少20CM，保证一体成型。然后从两侧开始整块模板立模修筑，模板的一侧使用泡沫板封堵，另一侧插入之前修筑好的标准缝，使用自流平材料两侧交替轮流往中间修筑。

若之前凿除的U型槽标准宽度外有凿除掉的松散混凝土缺陷，需要先使用RV对缺陷进行修补，再整体浇筑标准缝。

7.5.2.5第一道飞马度贯入

使用长尼龙凿将飞马度贯入到缝隙中，贯入深度距离缝顶6.5cm。可采用三人顺向贯入法，流水线作业，第一个人贯入卡住飞马度，第二人往里加深，将飞马度整个贯入进缝内，第三人根据要求，控制8.5cm的贯入深度。考虑现场实际情况，飞马度贯入深度可适当加深。

7.5.2.6特制水活性聚氨酯注浆

在飞马度侧壁插入注浆管特制针头，与注浆泵进行连接，并每隔2米插入观察针头，出浆后移至下一个观察口，从一侧往另一侧依次注浆，直至端头出浆。压缩密封带来，自动钢管针头的回弹自动密封，无需钻孔；有了压缩密封全线可靠封闭，变形缝灌浆变成真正有序、连续、可控的流程。

7.5.2.7第二道飞马度贯入

贯入第二道的飞马度，贯入深度距离缝顶1cm，依然使用三人顺向贯入法，第三人严格控制灌入深度，保证两道飞马度之间空腔达到2cm。另外每隔3米，可预留一个注浆观察口不凿入，方便后期的灌浆和观察。两个端头需要适当的多留出飞马度圆形压缩密封条，配合密封胶作为封端，避免振动水压过大后，将化学灌浆胶体从端头挤出。

7.5.2.8粘弹性丙烯酸盐注浆

从低处一侧通过漏斗倾倒配置好的浆液，观察员依次观察每个注浆观察口浆液的位置，一旦溢出，立马将观察口的飞马度贯入到位，保证灌入的连贯性和密实度。两个端头观察到出浆后，停止灌浆，待浆液反应后，将第二道预留的飞马度贯入到标准位。

7.5.2.9两侧封端

往第二道预留的飞马度之间打入密封胶，在未反应前，将顶端的飞马度慢慢凿入到和第一道飞马度接触闭合，试密封胶变成下宽上窄的构造体，卡住浆液端头。底板设置的飞马度后嵌式橡胶止水条的端部应上翻，并与隧道排水系统衔接。变形缝侧墙渗漏水应先行引出。

7.5.2.10 飞马度系统的保护

沿飞马度打入厚度1CM的密封胶，对飞马度进行保护。然后在底板上单侧使用膨胀螺丝固定5mm厚钢板，保护整套飞马度压缩及配套密封系统。

7.5.2.11混凝土铺装层、变形缝恢复

对变形缝密封完成后，恢复铺装层，保证路面的耐久性。对于配筋、隔缝、混凝土拌制及振捣都按相应规范执行。可以直接采用早强、高强商品混凝土直接浇捣，保证质量。

7.5.2.12沥青混凝土路面恢复

沥青混凝土摊铺前把变形缝两侧破损的路面一并拆除。

7.5.2.13变形缝渗漏水飞马度FERMADUR（弹性细胞压缩密封体）工艺治理质保至少三年，由于本项目分三年治理，周期较长，可分年度验收、按年度送审。

**7.6可活动式防洪板**

每块板上都有卡扣结构和连接结构，可灵活组装，有效挡水高度不低于50cm。

尺寸(约）：长68cm宽70.5cm高50cm，材质：ABS，表面抗UV涂层，重量：3.8KG±5%/PCS，

最大厚度：5.2mm±5%，最低厚度：4.0mm±5%，工作环境温度：-15℃--80℃"。

**7.7接水盒更换：**

要求详见以下图纸说明，接水盒安装需切割拆除部分原防火板，并加固新接安装水盒两侧防火板。

1)拆除变形缝处顶板防火板及侧墙装饰板,然后将原接水盒拆除。

2)安装新接水盒并配套设置滴水线。接水盒材质均为304不锈钢,厚度为1mm。顶板及侧墙接水盒尺寸为600mm宽x50mm~80mm高。滴水线的材质为低模量聚氨密封胶(R=5mm)。

3)不锈钢接水盒翼缘与混凝土之间采用5mm厚橡胶片密封。

4)顶板接水盒的底部采用人字坡，顶板中间位置深度为50mm,两端深度为80mm。

(3)变形缝渗漏水治理完成后,应重新铺设装饰板。接水盒下表面应涂刷防火涂料。

(4)顶板转角处接水盒:

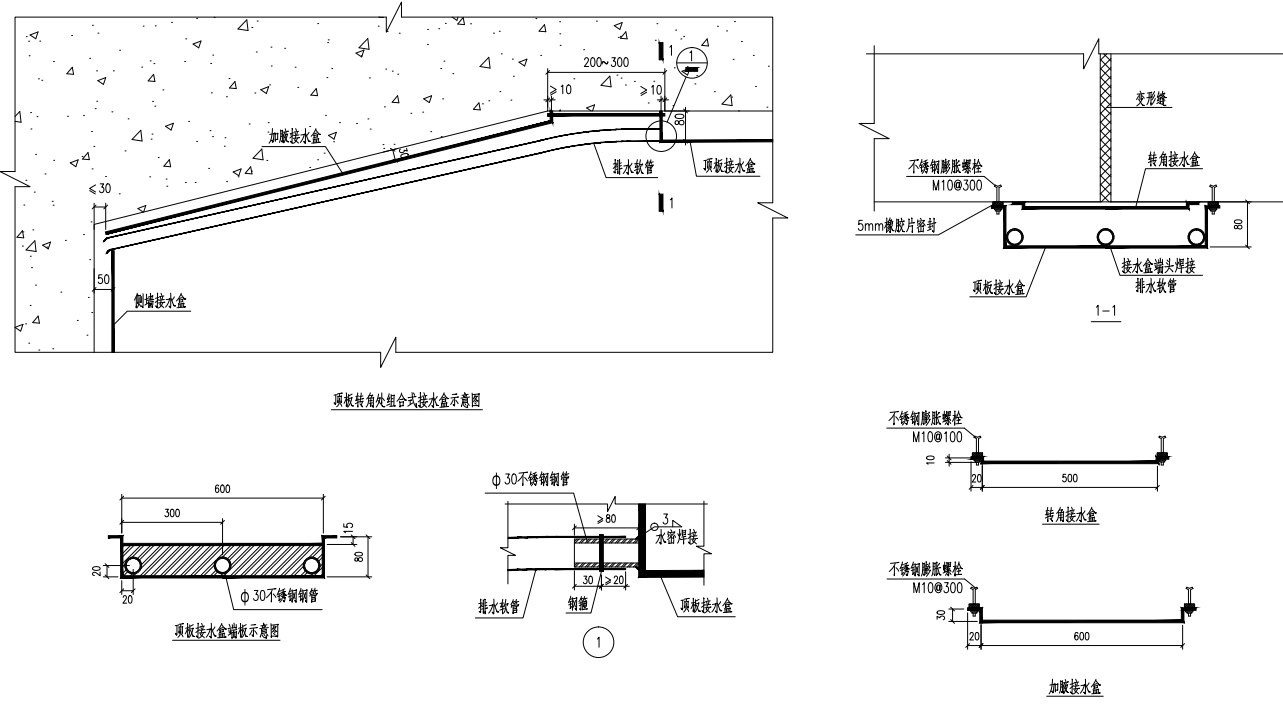
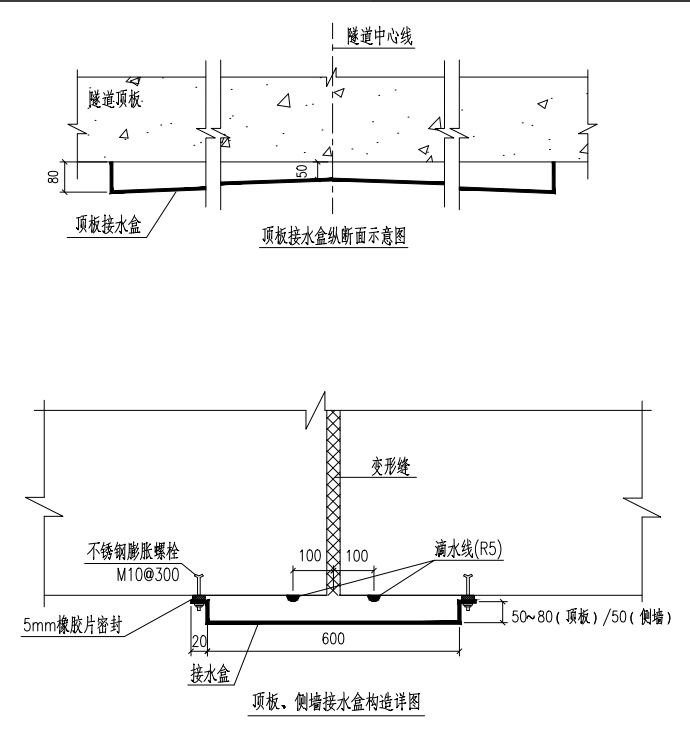
因现状顶板转角处管线及支架密集，故此处采用组合式接水盒拼接的方式达到排水目的。

1)转角接水盒深度10mm,宽度550mm,两端不封闭,并应伸入顶板接水盒及加腋接水盒中,深入长度>10mm。转角接水盒采用不锈钢膨胀螺栓固定，伸入部分可不使用螺栓固定,并应配套设置滴水线。

2)加腋接水盒深度30mm,宽度600mm,顶板处端头封闭，另一端不封闭并伸入侧墙接水盒中，伸入长度>20mm。转角接水盒采用不锈钢膨胀螺栓固定,并应配套设置滴水线。

3)顶板接水盒的端面底部焊接3段304不锈钢钢管,再接排水软管,排水软管直径>30mm。排水软管另一端应伸入侧墙接水盒中。

4)名接水盒的长度和设置方案可根据现场实际情况调整，新接水盒需喷黑处理。



**7.8边沟整治：**

因独墅湖隧道南洞南侧边沟排水不畅导致积水外翻,需采用人工与机械设备现对南洞南侧边沟槽底做加深处理。水刀切割混凝土、垃圾清理归堆，沟底混凝土凿除完成后，应采用聚合物水泥防水砂浆进行找平，聚合物水泥防水砂浆的厚度>10mm。凿除后沟底标高满足要求，达到排水顺畅。

具体实施范围K4+675~K4+850、K5+481~K5+622、K5+100横截沟前后17m范围内(K5+083~K5+117)，长度约460米。其余隧道如有边沟较浅处，也可按此方案实施。

凿除深度至钢筋应立即停止施工,并采用聚合物水泥防水矽浆修复保护层严禁随意切断钢筋。

横截沟前后1m范围内的边沟为确保排水通畅,槽底逐渐加深至80mm,同时边沟逐渐外扩,至横截沟处外扩至200mm.

**7.9纳米漆：**底漆每平方用量不低于0.4KG左右，面漆每平方用量不低于0.3KG左右，一底两面。

**7.10高架桥声屏障金属结构刷漆**（高架段及匝道段内侧，除锈刷两遍防锈漆）包含必要的登高措施费用，颜色需与原色相近，备注：本项目匝道与主线重合段，主线外侧也需要除锈刷漆

**三、机电设施具体管养要求及措施**

1、管养要求：

1．1、机电设施主要指为管养项目运行服务的相关机电设施，包括供配电系统、照明系统、通风空调系统、给排水消防系统、设备监控系统等。

1.2、机电设施的养护维修可分为日常检查维护、经常性检查、定期检修、零星维修工程。

（1）日常检查维护是指巡视车或通过步行目测对机电设施外观和运行状态进行的一般巡视检查，同时进行保洁，以及简易零部件的更换工作。

（2）经常性检修是通过步行目测或使用简单工具，对设施仪表读数、运行状态或损伤情况进行的检查，不少于1次/月；对破损零部件应及时进行维修。

（3）定期检修是指通过检测仪器对仪表进行标定，和对连接及装配状态等机电设施运行情况和功能进行的比较全面检查和维修。

（4）零星维修工程是指通过对设备分解拆卸而进行的重点检修。

1.3、机电设施养护应充分考虑管养范围内运行车辆、养护人员的安全，并按照规定进行。需要中断交通时，应与市政土建养护作业计划综合考虑。

1.4 、机电设施养护应使设备技术状态达到产品说明书、设计文件或有关规范的要求。所有设备、设施更换件必须与原设计、安装的型号、规格、性能、生产厂家等相同，如原设备、设施停产或更改型号，应参照《苏州工业园区市政服务集团机电养护主要器材品牌库》向业主提出书面申请审批。除本文件中“机电设备维修报价表”中所列维修外，所有机电设备、设施在管养期的损坏修复费用均须由承包商在本文件中“机电设备日常养护报价表”包含。

1.5、机电设施养护应配备专门的电工工具、测试仪器、清洁工具、安全防护设备及高空作业设备。对配备的专用工具应按要求定期交专业单位检测达标。耐高压工具试验1次/半年，测试仪器校对1次/年，安全防护设备及高空设备检查1次/季度。相关检测报告交业主归档。机电维护人员须具备有效的国家规定的维修电工作业证，复印件交业主备案。

1.6、机电设施养护应按年、月制定养护计划，并须业主机电工程师确认。计划如有变化，需至少提前1天报业主批准。

1.7 、机电设施养护应及时真实记录各种设备的检查情况，特别是日常检查维护时的机电设备故障、缺陷记录，定期交与业主归档，以建立专门的技术档案。

1.8、针对隧道内可能发生的火灾、交通事故、停电、自然灾害等突发事故，制定相应的应急预案及应急小组并实地演练，演练不少于1次/年。

1.9、隧道内噪音不得高于该市规定的噪音值。

1.10、隧道每年雷雨季节前必须由承包商负责由有专业资质单位进行防雷检测，如检测不符合标准，及时整改，直至检测合格，并将检测记录交与业主归档。

1.11、每年按要求对所有机电设备特别是隧道外挂设备进行一次安全检查，主要检查所有设备的外观、紧固和功能完善情况，发现问题及时处理、上报业主，以确保隧道行车安全，并对检查结果做好记录后交业主存档。

1.12、为确保设备、设施的及时修复，承包商必须及时采购备件。

1.13、能源管理要求：中标单位要对能源使用进行全面监控和优化，对隧道的照明、通风、排水等系统进行精细化管理。每月对车流量、用水量、用电量、CO/VI/NO值进行统计、分析、对比。根据隧道不同时段的车流量和自然光强度，合理调整照明亮度，根据隧道内空气质量实时监测数据，动态调节通风设备的运行频率，在保证隧道安全畅通的情况下最大程度的节能降耗。同时中标单位需根据统计分析的能耗数据，对老化、高能耗的设施设备提出节能降耗的升级改造方案等。

2、管养措施：

2.1供配电系统

2.1.1主要管养范围

（1）隧道变电所

独墅湖隧道设三座10KV降压变电所，分别为湖西降压变电所、湖中跟随式降压变电所、湖东降压变电所，各变电所分区段为隧道提供动力照明电源。主要是是包含变压器、开关柜、照明柜、EPS、直流屏等设施。

星湖街隧道设一座降压变电所，变电所为隧道提供动力照明电源。主要是是包含变压器、开关柜、照明柜、EPS、直流屏等设施。

独墅湖南隧道设置3处变电所，有湖西主变引入两路常用的10Kv独立可靠电源，两路电源同时运行，湖西变电所为隧道主变电所，其余独墅岛变电所、湖中变电所、湖东变电所均为跟随变电所。主要是是包含变压器、开关柜、照明柜、EPS、直流屏等设施。

隧道供电系统主要为隧道内动力设备提供电源的设备、设施，隧道供电系统设备设施主要包括：风机、照明、水泵（雨水、废水）等。

各动力设备用电由0.4KV开关柜引出，经各供电电路回路送至设备控制箱，然后由设备控制箱经设备供电电缆送至动力设备电机。

（2）隧道供电系统

隧道供电系统主要为隧道内动力设备提供电源的设备、设施，隧道供电系统设备设施主要包括：所用电配电箱、射流风机控制箱、集中排风机控制箱2台（每台风机对应1台控制箱）、集中送风机配电箱、变电所送排风机配电箱、变电所电缆夹层排水泵控制箱、雨水泵控制箱、废水泵控制箱、隧道维修电源箱、管理大楼配电、各种动力电力电缆7、电缆桥架、电缆支架等。

2.1.2 运行管理

（1）变电所、废（雨）水泵站需配备专人值班，每班人员不得少于招标文件要求，值班供配电系统养护人员应持有特殊工种上岗证书（即高压值班上岗证），复印件交业主备案，统一服装、电工鞋，并配备专门的电工检修工具。

（2）供配电系统的工作电压、工作负荷和控制温度应在额定值的允许变化范围内运行。

（3）供配电系统养护人员应对供配电设施日常检查，每二小时巡视检查一次，主要针对变压器、高低压配电柜以及变配电室内相关设备运行、各类仪表指示等情况，通过观察异常、声响、发热、气味、火花等现象，及时发现设备故障，及时排除，并做好运行记录。

（4）供配电系统在运行中，发现继电保护动作跳闸、电容器的断路器跳闸，在未查明原因前不得重新合闸运行。

（5）供配电设备及周围环境应保持整洁、卫生。

（6）供配电系统养护人员应及时记录供配电设备的运行参数，并记录有关调度安排，严禁漏记、编造和涂改。

（7）供配电系统养护人员每月检查三变电所的电压、电流、开关状态等参数能按设计要求与中央控制室联动正确。

（8）做好每月的电表抄写工作。

（9）严格遵守附件《变电所七项制度、三项程序、一项安全操作》的规定。

2.1.3安全操作

（1）在供配电设备上进行倒闸操作时，应遵守电力部门安全工作规程，并应严格按照程序操作，执行变电所七项制度、三项程序。

（2）变压器、电容器等装置在运行中发生异常情况，当不能排除时，应立即停止运行，及时切换，并应立即报告主管部门。

（3）电容器在重新合闸前，必须使断路器断开，将电容器放电。

（4）当电气设备检修时，应使用工作票。并遵守电力部门安全工作规程。

（5）高压电气设备，应根据具体情况要求，选用含义相符的标志牌，并悬挂在适当位置。

2.1.4维护保养

（1）供配电系统中高低压变配电设备应在每季度各进行一次清扫、检修工作。

（2）须委托我司年度电源养护单位对高压柜、高压母联、变压器等高压变配电设施进行绝缘、耐压等的预防性测试，过程中无条件配合测试工作，并对测试中发现的问题按要求完成整改，测试完成后一个月完成费用支付，相关资料如实记录并存档。

（3）按要求对变电所各类电工器具如高压测电器、接地装置、绝缘手套、绝缘靴等送供电公司检测，如有不合格即由承包商负责重新采购更换。

（4）供电线路的养护按照电力部门的有关规定进行。当供电线路存在异常情况时，采取措施并及时通知电力部门及主管部门。

（5）供配电系统需要进行带电作业时的项目，应使隧道内、变配电室、中心控制室相互协调、密切配合，并严格按电气操作规程的有关要求进行。

（6）变电所设备试验、维护和保养，主要对高、低压配电系统进行测试、变压器二次保护测试、设备除尘、连接螺栓紧固等，专项性维护保养由具备相应技术水平专业人员进行。

（7）各种配电箱每两周巡视检查一次，检查内容：盘面指示状态、内部开关有无跳闸、内部元件有无损坏烧痕、箱体内是否清洁潮湿等；

（8）节假日期间（如春节、国庆节、五一节等）增加巡视检查次数，以确保设备运行正常；

（9）雨季对泵房水泵控制箱加强巡查，另外根据气象部门预报，每次暴雨、大雨前均应对泵房水泵控制箱检查一次；

（10）每次巡视检查均应做好记录，记录要求与变电所记录相同；

（11）检修作业前需切断该配电箱电源，特殊情况不能断电时，做好绝缘防护措施；

（12）现场检修或维护人员每组不得少于2人，并携带通讯工具，随时与变电所值班人员联络。

（13）供电线路巡视检查每季度进行一次，主要查看电缆温度、测试电缆通道气温、电缆外皮有无损伤、电缆通道内有无小动物、电缆桥支架有无锈蚀松动变形等。

（14）每年对所有配电柜、控制箱外壳、支架、接地装置等锈蚀状况进行除锈、防腐、油漆处理。

（15）配备专业的工业手持式红外检测设备，对设备房内设施进行温度监测。（参数不低于以下要求：640×512红外分辨率，-20℃~+1000℃测温范围，支持数字变焦，智能检测）

（16）每年定期对设备房进行防雷检测

（17）供配电设施保养项目及周期主要内容：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | | 设备名称 | 保养项目 | 日常检查维护 | | 经常性检查维修 | 定期检修 | |  |
| 1 | | 高压断路器柜 | 检查柜面各指示灯显示正常  柜面仪器、仪表显示是否正常 | 1次/日 | |  |  | |  |
| 清洁箱体外表面及柜面仪表  柜面上的电磁锁是否正常  仪表面板上带钥匙的控制开关是否正常 |  | | 1次/月 |  | |
| 清洁箱体内表面及各元件  断路器处在分闸位置时，手车能否抽出和插入  柜后的上下门连锁是否正常  二次端子有无松动、烧痕、污染  分、合闸弹簧机构有无卡塞 |  | |  | 1次/年 | |
| 进行预防性试验 |  | |  | 1次/3年 | |
| 2 | | 高压互感器柜与避雷器柜 | 检查柜面各指示灯显示正常  柜面仪器、仪表显示是否正常 | 1次/日 | |  |  | |  |
| 清洁箱体外表面及柜面仪表 |  | | 1次/月 |  | |
| 清洁箱体内表面及各元件  高压互感器有无污染、裂痕  检查避雷器外观有无损坏 |  | |  | 1次/年 | |
| 进行预防性试验 |  | |  | 1次/3年 | |
| 3 | | 高压隔离开关和负荷开关 | `柜面仪表显示正常 | 1次/日 | |  |  | |  |
| 清洁箱体外表面及柜面仪表 |  | | 1次/月 |  | |
| 清洁箱体内表面及各元件  触头有无污染、损伤  操动机构转动无卡塞现象 |  | |  | 1次/年 | |
| 4 | | 电力变压器柜 | 柜面仪表显示是否正常  检查有无异常响声  检查变压器温度是否正常 | 1次/日 | |  |  | |  |
| 清洁箱体外表面及柜面仪表 |  | | 1次/月 |  | |
| 清洁箱体内表面及各元件  检查变压器室门锁是否能锁紧和打开  检查绝缘套管有无污染和裂痕  检查冷却风扇是否正常 |  | |  | 1次/年 | |
| 进行预防性试验 |  | |  | 1次/3年 | |
| 5 | | 电容器柜 | 柜面仪表显示是否正常 | 1次/日 | |  |  | |  |
| 清洁箱体内、外表面及各元件  检查电容器接头有无松动  检查电熔丝是否完好 |  | | 1次/月 |  | |
| 检查电容器有无漏油、过热、膨胀  检查电容器绝缘是否正常,有无击穿现象 |  | |  | 1次/年 | |
| 6 | | 低压开关柜 | 柜面仪表显示是否正常  检查电熔丝是否完好 | 1次/日 | |  |  | |  |
| 清洁箱体内、外表面及各元件  检修操作机构，各部分灵活、无锈、无松动、无锁扣断裂、脱落  接线应无脱落、过热、碰壳短路等现象 |  | | 1次/月 |  | |
| 检修自动装置和控制回路  检修操作机构：对开关转动和滑动部分加注润滑油，更换损坏的零部件  检查接地装置，接地电阻应小于4欧姆  检查闸刀片、夹座及操作机构  按规定进行继保试验 |  | |  | 1次/年 | |
| 7 | | 照明、水泵、风机启动及控制箱，插座箱 | 柜面仪表显示是否正常 | 1次/日 | |  |  | |  |
| 清洁箱体内、外表面及各元件  接线应无脱落、过热、碰壳短路等现象  检查水位控制器正常 |  | | 1次/月 |  | |  |
| 检查双电源切换装置手动、自动切换是否正常  检查箱体接地是否良好  检查元器件固定螺丝紧固、无烧痕、锈蚀  检查转换开关可动部分是否灵活、定位准确 |  | |  | 1次/年 | |  |
| 8 | | 电力电缆及支架 | 清洁外表面  检查外表有无损伤  检查电缆外表温度是否正常 |  | | 1次/月 |  | |  |
| 检查接头处良好、无过热、无烧痕  检查电缆桥架支架无断开、变形、锈蚀  检查绝缘、接地是否良好 |  | |  | 1次/年 | |  |
| 高压电缆按要求进行预防性试验 |  | |  | 1次/3年 | |
| 9 | | 变配电室构件、接地装置 | 清洁外表面 |  | | 1次/月 |  | |  |
| 检测接地电阻是否正常  检查有无锈蚀、固定件紧固 |  | |  | 1次/年 | |
| 10 | | 直流电源、EPS电源、信号屏 | 检查柜面仪表显示是否正常  检查有无异常噪音、温度 | 1次/日 | |  |  | |  |
| 清洁箱内、外壁、电池、各器件  检查音响报警信号是否良好无误 |  | | 1次/月 |  | |
| 电池组容量恢复性试验  检查充电器及浮充电器输出直流电压、电流是否正常  检查箱体接地是否良好 |  | |  | 1次/年 | |
| 11 | 稳压电源 | | 柜面仪表显示正常  检查箱内是否有异常噪音 | 1次/日 |  | | |  |  |
| 清洁箱体内、外表面及各元件  检查电压调整机构正常  检查调压线圈外表是否磨损 |  | 1次/月 | | |  |
| 用指定润滑油润滑滑动的机械装置  清洁调压线圈外表  检查碳刷是否磨损，必要时更换 |  |  | | | 1次/年 |

2.2照明系统

2.2.1主要管养范围

照明设施包含隧道普通照明、变电所照明、安全通道等照明设施。

2.2.2运行管理

（1）照明系统包括隧道内以及管理房灯具、托架、标志及信号灯照明线路等为隧道运行提供照明服务设施。

（2）设备维护人员每月检查隧道内各类照明开关状态、各照度仪、光度仪测量数据等能按设计要求与中央控制室联动正确。

（3）每年由承包商负责对照度仪、光度仪进行校正，确保隧道出入口加强照明按照室外光照亮度控制正确。

（4）照明光源达到其额定寿命的90%时，即每二年应进行成批更换，并选用节能的光源。更换后的照明设施应达到以上表要求。

（5）照明设施养护工具除必备的电工工具、高空作业车、清洁卫生用具外，应配备照度仪等相关设备。

（6）每年对所有灯具、控制箱的支架、外壳等锈蚀状况进行除锈、防腐、油漆处理。

（7）按业主要求统一开启、关闭照明、灯箱、冷光片等设施。

（8）解除封道前应对隧道主线照明灯具进行一次全面巡视。

（9）照明控制系统应委托专业公司养护，每半年提交一次系统检测记录。

（10）每半年对隧道内照度进行测量，并将测量记录留档。

2.2.3维护保养

（1）照明设施应每天进行日常巡查，每月进行经常性检修，每年进行定期检修。

（2）照明设施经常性检修主要内容：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 设备名称 | 保养项目 | 日常检查维修 | 经常性检查维修 | 定期检修 |  |
| 1 | 照明（含标志灯） | 检查灯具是否损坏 | 1次/日 |  |  |  |
| 清洁灯具表面  检查灯架、灯柱应无断裂、脱焊、变形，固定螺丝无松动现象 |  | 1次/月 |  |
| 清洁灯具内部  检查灯罩无破碎和裂纹  检查灯具、灯杆无锈蚀  调整灯具方向保持流线型  检查密封条无明显老化，必要时更换  检查接地是否良好 |  |  | 1次/年 |

2.3通风系统

2.3.1主要管养范围

通风空调系统主要为隧道、控制中心、设备房的通风空调系统，通风系统工程包括控制中心、变电所通风、隧道通风以及电缆通道、安全通道通风。其中变电所通风安装全热交换器、混流送风机、混流排风机，隧道内通风安装可逆射流风机，并在隧道中部设集中排风机、隧道湖东段设集中送风机，电缆通道设送排风机进行通风、安全通道端头设混流送风机。

管养主要设施：风机、风阀、全热交换器、消音器等设施。

控制中心、隧道变电所、设备房内设空调系统，以保证设备工作环境温度。

2.3.2运行管理

（1）通风系统主要包括轴流风机、混流风机、射流风机及消音设备等其配套设施等。

（2）应根据隧道内CO浓度、烟尘浓度等控制风机的开启。

（3）风机系统发生突然停电等不正常现象时，应立即采取措施。确保风机不发生故障。

（4）风机在运行工作时，操作人员应使用专业设备对风机的风量、风压进行测量并做好记录。

（5）城市隧道的通风设施应配合防灾设施进行每年不少于一次的模拟火灾情况下的通风及排烟演习。单向交通排烟风速应按2~3m/s进行控制，双向交通排烟风速应按1.5m/s进行控制。

（6）每月按设计要求检查所有通风系统设备与中央控制室联动正确。

（7）控制中心、隧道湖西、湖东、湖中变电所内设空调系统需具资质的专业单位进行年度保养，以确保其运行正常。

（8）每年对所有风机、消声片、风机管路、支架、控制箱外壳等锈蚀状况进行除锈、防腐、油漆处理。

（9）按业主要求每月启动风机及附属设施，并在现场留存操作记录。

2.3.3维护保养

（1）通风设施应进行日常检查，主要是通过观察设备运转有无异常，确定设备是否存在隐患，并及时排除故障。

（2）通风设施应每月进行经常性检修工作。主要内容有：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | | 设备名称 | 保养项目 | 日常检查维修 | | 经常性检查维修 | | 定期检修 | |  | |
| 1 | | 风机 | 检查控制箱指示正确 | 1次/月 | |  | |  | |  | |
| 清洁风机叶片、外壳、消声器、风阀、管道、过滤器等  检查风机运转时有无异响、电流值是否在额定值内 |  | | 1次/月 | |  | |
| 检查控制箱内及风机接线牢固、无烧痕  检查风机固定连接部位有无松动  检查风机运行时无喘振  检查风机、消声器、风阀、托架等锈蚀现象  加注润滑油  绝缘电阻测试良好 |  | |  | | 1次/年 | |
| 2 | 空调系统 | | 检查空调效果符合设置要求 | | 1次/日 | |  | |  | |  |
| 清洁控制箱空调内、外机表面  清洁空调过滤网  检查运行时无异常响声、震动 | |  | | 1次/月 | |  | |
| 清洁外机风叶、散热  检查外机支架牢固无腐蚀  检测绝缘、接地电阻符合要求  检测冷剂压力，必要时补液  外机支架除锈、防锈 | |  | |  | | 2次/年 | |

2.3.4注意事项：

（1）通风设施应进行日常检查，主要是通过观察设备运转有无异常，确定设备是否存在隐患，并及时排除故障。

（2）通风设施每月进行经常性检修工作。主要内容见上述一览表。

（3）通风设施每年进行定期检修工作。主要内容见上述一览表。

（4）通风设施应按各种设备的操作规程和养护要求进行，并使主要性能指标，如风速、推力、功率、噪音及防护等级等符合产品说明书的要求。

（5）隧道内消音设备应保持完好、有效。

（6）通风设施养护配备专用电工工具和机修工具，必要时配备风压计、风速计、有、声级计等

（7）进行通风设施养护时，根据隧道交通流量与通风能力，对交通进行必要的组织和管制。

（8）在进行定期检修和维修后，对隧道通风设施的效率进行全面的测试。

（9）通风设施大修后使其通风能力满足下列要求：

①隧道CO允许浓度满足设计要求

②隧道烟雾允许浓度满足设计要求。

（10）射、轴流风机及通道风机日常巡视、检查、维修：

①风机日常巡视检查每周一次，主要是通过测试噪声、观测设备运转及声音有无异常，以判断设备是否存在隐患，并及时排除故障。

（11）风机设备的检修须由专业人员操作，尤其关键部位，如电机、风叶等；每次巡视检修均应做好详细记录。

（12）混流风机每周进行一次巡视检查，主要通过测试噪声、观测设备运转及声音有无异常，以判断设备是否存在隐患，以及时排除故障，并对风机外壳及机房内的杂物、灰尘进行清理，以防进入机体，损坏叶片。

（13）变电所通风管道每周进行一次巡视检查，观测管道固定、法兰连接有无松动，法兰垫圈是否老化等。

（14）为确保设备房设备正常运行，3变电所及控制中心配置的多联体空调须由专业单位进行维护，并提供原供货商纯正配件。

2.4给排水、消防与救援系统

2.4.1主要管养范围

（1）隧道内消防、排水主要设施包含：雨水泵、消防水泵、污水泵、灭火器、水成膜泡沫箱等。

给水主要为消防水、生活水水表箱、管路及各类阀等。

2.4.2运行管理

（1）消防救援系统是指用于预防隧道火灾和进行必要救援的设施，包括火灾报警装置、紧急电话、消防设施、逃生通道、横通道设施等。

（2）隧道内的消防安全疏散指示标志和应急照明设施，保持防火门、防火卷帘、消防安全疏散指示标志、应急照明、机械排烟送风、火灾事故广播等设施处于正常状态。

（3）隧道内不得存放汽油、煤油等易燃物品。通道内严禁明火作业和取暖。紧急停车带、行车（人）横洞不得堆放杂物。

（4）隧道内禁止其他影响安全疏散的行为。

（5）承包商应当为公安消防机构抢救人员、扑救火灾提供便利和条件。

（6）按照有关规定定期对其自动消防设施进行全面检查测试，并出具检测报告，存档各查。对消防救援设施应当建立档案资料，记明配置类型、数量、设置位置、检查维修单位(人员)、更换药剂的时间等有关情况。

（7）每月按设计要求检查所有给排水、消防与救援系统设备与中央控制室联动正确。

（8）每年对所有水泵、阀、结合器、室外消火栓、管路、支架、控制箱外壳、泵房盖板等锈蚀状况进行除锈、防腐、油漆处理。

（9）结合城市隧道的实际情况，制定每座隧道的灭火和应急疏散预案，按照相应的应急方案至少每半年进行一次演练，并结合实际，不断完善预案。消防演练时，应当设置明显标识并事先公告。

（10）委托第持有消防维保资质的单位每月对项目内消防设施进行检测，对项目中发现的问题及时处理，形成处理闭环，并交业主存档。

（11）灭火器箱中设置点检表定期点检，并按国家相应规范欠压、过期等灭火器进行整改。

2.4.3维护保养

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 设备名称 | 保养项目 | 日常检查维修 | 经常性检查维修 | 定期检修 |  |
| 1 | 消火栓 | 检查消火栓是否漏水、压力表显示正常 | 1次/日 |  |  |  |
| 清洁表面，枪头、水带摆放整齐 |  | 1次/月 |  |
| 检查消火栓是否腐蚀、软管破损 |  |  | 1次/年 |
| 2 | 配水管、阀 | 检查是否漏水 | 1次/日 |  |  |  |
| 清洁外表面 |  | 1次/月 |  |
| 对锈蚀部分除锈、油漆 |  |  | 1次/年 |
| 3 | 消防水泵 | 检查水压正常  检查是否漏水  检查各阀位置正确 | 1次/日 |  |  |  |
| 清洁控制箱及泵、阀、管路  检查运行压力正常  检查卸荷装置正常  检查运行时是否有异常噪音 |  | 1次/月 |  |
| 对水泵电动机的部件、绝缘进行试验  对锈蚀泵体、管路、支架除锈、油漆  进行联动测试 |  |  | 1次/年 |
| 4 | 卷帘门 | 检查无脱轨、变形现象 | 1次/日 |  |  |  |
| 清洁横通道门、操作盒表面  检查横通道正常开启、关闭  检查门各片间连接良好、无脱离现象 |  | 1次/月 |  |
| 检查驱动链条松紧、磨损  润滑变速箱、驱动链、导轨等活动部件 |  |  | 1次/年 |
| 5 | 轻水  泡沫箱 | 检查是否漏水、漏液 | 1次/日 |  |  |  |
| 清洁箱内、外表面及各器件  检查阀等器件正常 |  | 1次/月 |  |
| 泡沫消火栓的使用与防渣检查  检查泡膜液是否在有效期内 |  |  | 1次/年 |  |
| 6 | 潜水泵 | 检查集水池水位正常  检查控制箱各显示正确  加强雨季的巡视 | 1次/日 |  |  |  |
| 清洁控制箱、泵房、泵体及管路  检查水泵运转过程中有无异常响声  检查各类闸阀转动灵活无渗漏  检查液位信号正常  检查水泵转动时电流值是否在额定范围内 |  | 1次/月 |  |
| 检查水泵固定螺栓有无松动  检查泵体、闸阀、管道等腐蚀情况，必要时除锈、油漆  检查固定架有无松动、锈蚀  检查电机转动时有无颤动  检查水泵绕组对地绝缘是否满足技术要求  电动机绝缘测试，三相电流平衡试验  液位控制装置校验  电动葫芦年检并按要求整改 |  |  | 1次/年 |  |
| 7 | 灭火器箱 | 检查灭火器数量齐全 | 1次/日 |  |  |  |
| 清洁灭火器、箱内外表面  检查灭火器压力是否失效 |  | 1次/月 |  |
| 检查灭火器腐蚀情况  检查灭火器有效期并按期按规定更换 |  |  | 1次/年 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 8 | 气压罐 | 检查罐体、阀门、压力表等接口是否有漏气（水）现象  压力表是否在正常值范围  气位传感器是否工作正常  进水（气）阀门等部件是否正常工作 | 1次/日 |  |  |  |
| 压力表校验 |  |  | 1次/年 |  |
| 除锈刷漆  橡胶隔膜是否损坏 |  |  | 1次/年 |  |
| 9 | 气体灭火系统 | 检查阀、喷嘴、信号反馈装置等系统组件无变形（损伤）  检查整体、组件锈蚀情况  保护涂层完好、铭牌清晰  手动装置防护罩、铅封、安全标志完好 |  |  | 1次/年 |  |
| 压力（净量）不小于设计储存压力的90%  设备、管道等固定无松动 |  |  | 1次/年 |  |
| 模拟喷气实验 |  |  | 1次/年 |  |

**四、弱电设施管养要求及措施**

3.1 管养要求：

3.1.1隧道弱电设施从功能上区分主要包括:隧道中央计算机信息系统、隧道设备监控（含通风、水泵、电力、照明、管理楼设备）分系统、隧道交通监控分系统、隧道闭路电视分系统（CCTV）、隧道通信系统（包括有线电话、广播、无线通信子系统）、隧道火灾报警分系统（FAS）、隧道中央控制室（含电源、接地、防雷及过电压）系统等。

3.1.2弱电设施的养护维修可分为：日常巡检、经常性检修、定期检修和应急抢修。

（1）日常巡检

每天对隧道和中控室（含内部设备机房）进行两次巡视检查，早晚各一次。变电所内设备机房每日巡视一次。主要以人的五官感受对设备进行测定。目的检查设备的外观有无损坏、运行状态是否正常。及时处理简单故障，无法立即修复的应进行初步处置，尽量缩小对隧道运行的影响。

（2）经常性检修

以月为周期进行的检查维护。主要对各个系统进行功能性的检修和简单的设备保养，目的是及时发现故障隐患并修复。

（3）定期检修

以季度或年为周期进行的深层保养和检测。通过近距离的深度保养，为设备创造更好的运行环境。定期检测设备功能，及早发现接近寿命期或异常损耗的设备，及时进行设备更新。

（4）应急抢修

日常巡视或检修中发现设备故障时，应尽快修复。其中：信号灯、情报板、扬声器、摄像头、限高横档和龙门架等设施应于当晚修复。如无法修复的也应于当晚进行初步应急处置，过后应尽快修复到位。

3.1.3弱电设施养护应按日、年、月制定养护计划。为每个弱电设备分别建立台帐和相应的编号，随时进行台帐信息更新。每年进行一次台帐资料整理，目的为明确设备的实际使用时间、正常寿命、品牌型号和预计更换时间。为预防性检修和维修提供依据。

3.1.4中控室值班和所有的检修作业应有完整、规范的文字记录。记录内容应详实、准确，每年进行一次资料归档。

3.1.5弱电设施养护应使设备技术状态达到产品说明书、设计文件或有关规范的要求。所有设备、设施更换件必须符合原设计、规格、性能等指标（详见《零星工程清单》），并经业主和集成平台维护方审核批准后方可购买。如遇停产、升级、供货周期等问题无法按要求采购到相关设备或配件的，新选设备应满足综合监控需求且不低于原品牌规格型号，必须由业主和集成平台维护方审核批准后方可购买。新选设备品牌规格选购参照《隧道弱电设备品牌规格库》，表格所列型号为最低配置要求。

隧道弱电设备品牌规格库

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **项目名称** | **品牌规格** | | |
| 1 | **交通监控系统** |  |  |  |
| 情报板 | 上海三思 | 南京金晓 | 京东方 |
| 车道信号灯 | 赛诺杰 SW-CKB-600-II-B1S | 上海三思C0720-MSL | 澳星 CD300-3-2L |
| 视频分析仪 | Citilog | 和尔普 HEP-VTD1600AI08 | 宝信 |
| 2 | **视频监控系统** |  |  |  |
| 200万像素低照度网络摄像机 | 海康威视DS-2CD502XJMWD/E2-JTL | 宇视IPC-HIC5621 | 安讯士P1371-E |
| 200 万像素一体化网络云台摄像机 | 海康威视DS-2DY722XJM-A(T5) | 宇视HIC7622-IR | 安讯士Q8752-E |
| 控制键盘 | 海康威视DS-1100K | 宇视VS-KB1000-N-UV | 安讯士T8310 |
| 视频管理服务器 | 海康威视DS-VBD2BA-128H | 宇视VS-VM9500 | 安讯士AXIS Camera Station |
| 12路输出综合显示控制设备 | 海康威视DS-6912UD | 宇视ADU8712-E | 安讯士T8705\*12 |
| 视频交换机 | H3C | 华为 | 瑞捷 |
| 3 | **程控电话系统** |  |  |  |
| 程控电话设备 | 上海盛通 | 上海神剑 | 泰昕光电 |
| 4 | **有线广播系统** |  |  |  |
| 防水号角扬声器 | 上海盛通 | 上海神剑 | 泰昕光电 |
| 网络控制器 | 上海盛通 | 上海神剑 | 泰昕光电 |
| 音区控制器 | 上海盛通 | 上海神剑 | 泰昕光电 |
| 功率放大器 | 上海盛通 | 上海神剑 | 泰昕光电 |
| 功率放大器 | 上海盛通 | 上海神剑 | 泰昕光电 |
| 5 | **电源系统** |  |  |  |
| UPS不间断电源 | 索克曼MASTERY MC30KVA33 | 维谛EXS 30KVA | 施耐德Easy |
| UPS不间断电源 | 索克曼MASTERY MC60KVA33 | 维谛EXS 60KVA | 施耐德Easy |
| 蓄电池 | 汤浅YUASA NP100-12 | 锂士 | 易事特 |
| 6 | **中控室** |  |  |  |
| 大屏幕 | BARCO 55寸超窄边液晶屏 | 上海三思 | 联建光电 |
| 大屏配套控制设备 | BARCO | 上海三思 | 联建光电 |
| 打印机（激光打印、扫描、彩印） | 佳能 | 惠普 | 施乐 |

⑥2025年园区南片区隧道综合养护服务单位与2025年园区南片区隧道综合监控系统软件运行维护服务单位在弱电设备设施养护工作中的责任划分与协作方式要求如下：

1. **2025年园区南片区隧道综合养护服务单位职责**

* 负责弱电设施设备的日常养护工作，包括但不限于清洁、检查、监控值班、应急保障等。
* 负责弱电设施设备故障排查和修复，确保设施设备的正常运行。
* 负责日常养护作业和故障处理情况的记录，建立详细的日常养护台账。
* 在故障修复过程中，如涉及硬件设备更换，负责采购、安装，具体要求参照上条款⑤执行。
* 对平台系统中的工作进度、问题处理情况进行分析，定期向业主上报平台优化建议。经业主审核同意后，督促跟进平台完善落实。

1. **2025年园区南片区隧道综合监控系统软件运行维护服务单位职责**

* 对各系统平台进行定期检测，确保平台运行稳定、安全，并出具专业的测试报告。
* 在2025年园区南片区隧道综合养护服务单位发现问题并请求协助时，应及时配合完成问题排查和故障修复。
* 在设备维修更换后，负责平台系统程序调试工作，确保新更换设施功能完全实现。
* 结合业主提出的平台优化建议，制定实时方案并落实整改，确保平台信息的实时、准确，保障功能完善。
* 对各平台系统的服务保障时间如下（修复时间不计算采购备品备件时间）：

急修：当设备本体发生一般故障，4天内修复，紧急情况下以及设备本体的特殊问题双方另行商定，但原则是确保设备以最快时间恢复正常运行。故障级别与响应时间见下表：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 故障级别 | 响应时间 |
| Level1： | 系统不能运行，隧道运行不能继续开展； | 2小时内到现场。 |
| Level2： | 系统能运行，设备出现警告性报错，隧道运行能继续开展； | 4小时内到现场。 |
| Level3： | 系统能运行，但部分功能失效性能下降，隧道运行能继续开展； | 48小时内到现场。 |
| Level4： | 系统改进或产品应用问题，不影响系统运行与业务开展。 | 72小时到现场。 |

* 下述针对各系统软件维护的相关内容为**软件运行维护服务单位负责。**

1. **协作与沟通**

2025年园区南片区隧道综合服务单位与2025年园区南片区隧道综合监控系统软件运行维护服务单位应建立有效的沟通机制，定期召开工作例会，共同讨论养护工作中遇到的问题，并制定解决方案。双方应相互支持、密切配合，确保隧道弱电设备设施的养护工作顺利进行。

3.1.8弱电设施养护应配备专门的安装工具、测试仪器、清洁工具、安全防护设备及高空作业设备。所有设施必须进行定期保养和检测，确保检测功能完好和检测效果达标。

3.1.9安全要求：

（1）在交通运行期间进行抢修作业时。抢修人员必须穿着反光背心、携带锥桶，由巡视车跟随前往。必要时可封闭部分交通，设立兼职交通维护员。全线封闭交通必须由交管部门的批准后执行。

（2）登高作业时，应使用登高作业车或爬梯，超过两米作业时必须配戴安全绳。

（3）所有作业不得少于两人。

3.1.10人员培训与考核

所有弱电养护人员应根据各岗位职能，定期进行系统培训。具体要求如下：

（1）定期进行中控室值班人员培训。培训内容主要包括：操作技能、应急情况处置技能、监控系统理论知识、值班制度等。平时应定期安排考核。

（2）定期进行检修人员培训。培训内容主要包括：故障排查技能、故障修复技能、监控系统理论知识和检修制度。平时应定期安排检修效果的考核评定。

（3）所有新进人员应遵循岗前培训制度。由专业工程师制定岗前培训范本，每个新员工参加统一培训，通过考核方可上岗。

（4）每年年底制定下一年的培训计划，所有培训与考核应有规范完整的记录。

3.1.11中控室值班岗位设置如下：

(1)值班长：作业调度、指挥、详情监控，记录值班记录。

(2)交通、设备监控位：监控交通情况、信息发布和广播，设备运行情况监控、视频分析和统计车流量。

(3)隧道中控室消控员值班岗（兼巡视）：**持有消防控制室操作职业资格证书。**监控消防报警系统，确保自动报警、灭火等联动系统处于正常工作状态。完成日常巡检工作。

3.1.12弱电维护人员主要承担经常性检修、定期检修、应急抢修以及配合零星维修工程等工作，填写检修记录。

3.1.13每月进行一次安全检查，主要检查系统内所有设备的外观、紧固和功能完善情况。并做好安全检查记录。

3.1.14每年对所有设备及其箱柜进行一次接地绝缘检测，检查它的接地性能，接地应小于1Ω。

3.1.15每年对各类接线和电缆标签进行一次检查，确保线缆编号、用途标牌及其他标志，完整无缺，书写正确清楚。

3.1.16日常运行中出现的所有设备设施故障都应按照“管养目标”中要求的抢修时间进行修复。

3.1.17室外设备应注重季节性维护。

（1）梅雨季节应注意对现场设备进行防潮处理。

（2）夏季高温期间应注意检查设备散热情况是否完好。台风前期应对桥梁段设备进行紧固性检查，雨季要注意查看设施周围的排水和防水情况。

（3）冬季应避免冰冻给设备带来的损伤。

3.1.18设备及周围环境应保持整洁、卫生。

**3.2 管养措施：**

**3.2.1中央计算机信息系统**

**3.**2.2.1主要管养范围

中央计算机信息系统设置在隧道控制中心，通过中央管理控制计算机网络。各系统在中央计算机信息系统的集成和管理下，实现隧道的智能化操作，并在统一的监控中心内完成智能监控、综合显示、监视、操作、维护、通信以及资源共享等诸多功能。

该系统的核心设备位于监控中心设备机房，具体包括：数据库服务器、I/O服务器、10/100M交换机等。隧道现场控制箱内设置有信息采集设备，例如：10/100M交换机。中央计算机信息系统的软件体系配置了Microsoft Windows2003企业版操作系统、Microsoft工作站操作系统、可编程控制器编程软件、组态软件、Wonderware Industrial SQL Server数据库软件等。

3.2.1.2运行管理

1）通过日常操作和巡视检查设备运行效果、完好状况和各类接插件的链接情况。重点观察各类设备运行状态是否正常、稳定，环境是否过热。所有设备异常都应体现在巡检记录中并及时上报处理。

2）机房环境指标巡视每两小时一次。主要对机房环境温度、湿度进行测量，并作记录。环境温度应控制在26度以下，湿度在40%~70%以内。

3）进入服务器系统应设置一定维护权限，只有专业工程师或由其指定的人员才能进入系统进行操作。进入系统的密码必须由专业工程师妥善管理，不得随意泄露。

3.1.2.3维护保养

1）每月对中央计算机信息系统的硬件设备进行一次外观保养，对设备外表面及其机柜内外进行除尘。

2）每年对中央计算机系统进行一次软件维护。主要针对：服务器操作系统、工作站操作系统、可编程控制器编程软件、组态软件和数据库等软件系统的各项监控功能。

3）按计划进行经常性检修和定期检修。维护时应严格按照操作规范和厂家说明书的要求进行。中央计算机系统设施检修主要内容及周期如下表所示：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 设备名称 | 维护项目 | 数量 | 单位 | 日常检查 | 经常性维护 | 定期检修 |
| 1 | I/O服务器 | 外观检查：外观完好、连接件无松动、无过热、无漏电 | 2 | 套 | 1次/日 |  |  |
| 设备运行检查：正常 | 1次/日 |  |  |
| 设备保养：设备、柜内、外表面除尘 |  | 1次/两月 |  |
| 软件启动检查：正常 |  |  | 1次/年 |
| 系统联动功能检测：正常 |  |  | 1次/年 |
| 2 | 数据库服务器 | 外观检查：外观完好、连接件无松动、无过热、无漏电 | 2 | 套 | 1次/日 |  |  |
| 设备运行检查：正常 | 1次/日 |  |  |
| 设备保养：设备、柜内、外表面除尘 |  | 1次/月 |  |
| 数据备份检查：查看车流量、等数据的储存期限是否正常 |  | 1次/两月 |  |
| 系统联动功能检测：正常 |  |  | 1次/年 |
| 3 | 10/100M交换机 | 外观检查：外观完好、连接件无松动、无过热、无漏电 | 2 | 套 | 1次/日 |  |  |
| 设备运行检查：各类指示灯显示是否正常 | 1次/日 |  |  |
| 设备保养：设备、柜内、外表面除尘 |  | 1次/两月 |  |
| 5 | 软件专项检测 | 检测各项软件功能：正常 | 1 | 项 |  |  | 1次/年 |
| 检查数据：完整 |  |  | 1次/年 |

**3.2.2设备监控系统**

3.2.2.1主要管养范围

设备监控系统是整个隧道智能管理中心的重要组成，它是集数据采集、通信处理、协调控制、操作监视、设备控制于一体的综合应用管理系统。

该系统主要设施安装于管理中心机房、三个变电所和隧道桥梁现场。该系统的所有设备均通过光环网络实现互通。数据采集和数据处理系统硬件设施包括：ACU（区域控制器）、区域控制远端机、RTU（远端控制主机）、现场控制机柜、工业以太网交换机、24V直流电源。实时监控的设备有：信号灯、情报板、紧急电话、广播、CO/VI仪的检测数据，风机、各类水泵、照明、高低压供配电以及火灾监控设备等。

3.2.2.2运行管理

1）日常巡视主要检查设备运行效果、外观完好情况和接插件的链接情况。时时观测供配电、水位、信号灯、情报板、风机、照明等设备的工作状态，发现异常立即处理并做好记录。

2）雨季应注意观测各泵房水位信息的上传情况，注意水位信息的变化和启泵状态的改变，并做记录。

3）注意观测CO/VI的时时数据，定期检测CO/VI的联动功能，及时发现异常并做好记录。

4）当隧道内发生交通事故或火灾等异常情况时，值班人员应第一时间确定事发位置，及时调整信号灯和情报板内容，并通过循环广播对现场人员实施疏导。现场恢复后应立即将设备恢复至正常运行状态。

3.2.2.3维护保养

1）每月一次对所有ACU、RTU及其箱体进行除尘、除锈保养。

2）每年对组态软件进行一次功能检查。主要针对监控信息的准确性、实时性等指标。查看组态软件中的数据处理和图像显示功能是否正常，是否各系统监控要求，状态报警提示和联动功能是否完好，数据报表统计是否正常。异常情况应上报处理并作记录。

3）按计划进行经常性检修和定期检修。维护时应严格按照操作规范和厂家说明书的要求进行。设备监控系统设施检修主要内容及周期：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 设备名称 | 维护项目 | 日常检查 | 经常性维护 | 定期检修 |
| 1 | 区域控制主机及远端机 | 外观检查：外观完好、连接件无松动、无过热、无漏电 |  | 1次/月 |  |
| 设备保养：设备、柜内、外表面除尘 |  | 1次/月 |  |
| 就地控制功能检查：正常 |  | 1次/月 |  |
| 机柜内部环境检查，箱内温度应≤25℃，湿度在5%至90%之间，照明正常 |  | 1次/月 |  |
| 检查线缆接插和标签：牢固、完好 |  |  | 1次/年 |
| 检查门锁：完好、有效 |  |  | 1次/年 |
| 检查封堵和防水措施：完好 |  |  | 1次/年 |
| 2 | 远端控制主机 | 外观检查：外观完好、连接件无松动、无过热、无漏电 |  | 1次/月 |  |
| 设备保养：设备、柜内、外表面除尘 |  | 1次/月 |  |
| 就地控制功能检查：正常 |  | 1次/月 |  |
| 机柜内部环境检查，箱内温度应≤25℃，湿度在5%至90%之间，照明正常 |  | 1次/月 |  |
| 检查线缆接插和标签：牢固、完好 |  |  | 1次/年 |
| 检查门锁：完好、有效 |  |  | 1次/年 |
| 检查封堵和防水措施：完好 |  |  | 1次/年 |
| 3 | 工控以太网交换机 | 外观检查：外观完好、连接件无松动、无过热、无漏电 |  | 1次/月 |  |
| 设备保养：设备、柜内、外表面除尘 |  | 1次/月 |  |
| 设备运行检查：各类指示灯显示是否正常，远程接收数据是否正常 |  | 1次/月 |  |
| 4 | 组态软件 | 检查控制功能：远程控制有效 |  | 1次/月 |  |
| 检查数据信息：实时、完整 |  |  | 1次/年 |
| 检查状态信息：准确 |  |  | 1次/年 |
| 系统联动功能检测：正常 |  |  | 1次/年 |

**3.2.3交通监控系统**

4.3.2.4.1主要管养范围

交通监控系统主要实现交通事故自动检测、交通流量采集、交通诱导、超高检测、信号控制和交通流量分析等功能。

系统硬件设备包括：视频交通监控分析仪、超高监测器、可变情报板、限速板、车道信号灯、车道信号灯就地按钮、龙门架和交通自动检测系统（citilog）。以上设备除视频交通监控分析仪和citilog系统位于管理中心，其余多为现场设备，分布于隧道和桥梁段。

3.2.3.2运行管理

1）日常巡检主要检查设备的运行效果和外观完好状况。重点检查信号灯、情报板、龙门架和限高横档等现场设备的运行、外观和固定情况。

2）设备监控位人员通过对citilog系统的时时观测，及时发现隧道内的车辆异常事件。通过广播、情报板或信号灯对违章车辆及周边车辆进行警告和提醒。

3）值班人员每天对车流量进行人工核准，误差不得超过5%。

3.2.3.3维护保养

1）每年对所有信号灯、情报板进行两次外观除尘和固定件紧固，修复破损或字迹不清的标签。

2）限高横档、超高检测装置和龙门架出现大面积外观破损时应进行除锈见新。要求外观颜色尽量维持原色，限高横档标明应使用持久耐用的反光材料。

3）每年对citilog系统进行两次软件维护。主要针对误报率、及时性及车流量的准确性进行测定。

4）按计划进行经常性检修和定期检修。维护时应严格按照操作规范和厂家说明书的要求进行。交通监控系统设施检修主要内容及周期：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 设备名称 | 维护项目 | 日常检查 | 经常性维护 | 定期检修 |
| 1 | 视频交通监控分析仪 | 外观检查：外观完好、连接件无松动、无过热、无漏电 | 1次/日 |  |  |
| 检查事件检测功能：误报率低于5% | 1次/日 |  |  |
| 车流量准确性人工核准：精确度>95% | 1次/日 |  |  |
| 设备保养：设备、柜内、外表面除尘 |  | 1次/两月 |  |
| 2 | 超高监测报警器 | 外观检查：完好、立柱正直、基础牢固 |  | 1次/月 |  |
| 设备保养：设备、柜内、外表面除尘 |  | 1次/月 |  |
| 检查线缆接插和标签：牢固、完好 |  | 1次/月 |  |
| 接发信号水平测定：能及时接受报警信息、能复位 |  | 1次/月 |  |
| 核准红外对射水平高度：4.5米 |  | 1次/月 |  |
| 检查报警器：能点亮、能消警 |  |  | 1次/年 |
| 联动功能检查：正常 |  |  | 1次/年 |
| 3 | 限高横档 | 外观检查：完好、连接件无松动 | 1次/日 |  |  |
| 水平度和高度核准：4.5米 |  | 1次/月 |  |
| 支架及挂链紧固性检查：牢固 |  | 1次/月 |  |
| 4 | 情报板（含中控室） | 外观检查：完好、无锈蚀氧化、基础牢固 | 1次/日 |  |  |
| 远控功能检查：能正常接收和发布信息，批量和单独控制功能正常 | 1次/日 |  |  |
| 显示效果检查：字迹完整、色彩均匀、无闪屏 |  | 1次/月 |  |
| 设备保养：外表面除锈、除尘 |  |  | 2次/年 |
| 联动功能检查：正常 |  |  | 1次/年 |
| 5 | 信号灯 | 外观检查：完好、无锈蚀氧化、基础牢固 | 1次/日 |  |  |
| 远控功能检查：能正常接收和发布信息，批量和单独控制功能正常 | 1次/日 |  |  |
| 显示效果检查：字迹完整、色彩均匀、无闪屏 |  | 1次/月 |  |
| 设备保养：外表面除锈、除尘 |  |  | 2次/年 |
| 联动功能检查：正常 |  |  | 1次/年 |
| 6 | Citilog软件 | 停车：系统检测率>98%，误报率<5% |  |  | 2次/年 |
| 交通堵塞：检测率>95%，误报率<5% |  |  | 2次/年 |
| 慢行车辆：检测率>95%，误报率<5% |  |  | 2次/年 |
| 行人：检测率>95%，误报率<5% |  |  | 2次/年 |
| 逆行车辆：检测率>95%，误报率<5% |  |  | 2次/年 |
| 火灾检测：检测率>98% |  |  | 2次/年 |
| 报警反应速度:＜3s |  |  | 2次/年 |
| 车流量准确性>95% |  |  | 2次/年 |
| 联动功能检查：正常 |  |  | 1次/年 |

**3.2.4视频监控系统**

3.2.4.1主要管养范围

隧道视频监控系统主要是对隧道、引道、匝道及道口的交通状况实行全范围、全断面监视，并对管理中心大楼的安防状况实行监视。为突发事件的应急处置提供依据，保证人员、车辆和隧道的安全。

系统主要包括：彩色摄像机、云台摄像机、视频交换机、视频管理服务器、视频诊断服务器、视频流媒体服务器、视频解码器、光收发机、分光器、IPSAN存储设备、交换机和视频监控软件系统。

3.2.4.2运行管理

1）日常巡检主要检查摄像机外观完好和固定情况。每天对视频存储情况进行检查，保证录像存储时限为15天。

2）值班人员通过视频监控系统对隧道及各道口的异常行车情况进行监管。

（1）通过图像抓拍功能获取隧道内货车、行人和非机动车图片，记录车牌、发生位置、时间等信息。

（2）通过录像回放功能，查看各类事故或异常情况的发生经过，并对相关录像进行下载和保存。

（3）每天对货车、行人、非机动车进入隧道和各类事故情况的进行一次统计，每周、月分别汇总成表，附在周、月报后。

（4）保存各类演习的视频，按要求刻盘上报。

3）重点对道口情况进行监视，及时发现货车、行人、非机动车和超高车辆，配合道口安全保障做好警告和引导工作。

4.3.2.5.3维护保养

1）每天查看监控图像，对图像模糊或视线污染较为严重的摄像机及时调整、清理。

2）每季度对光端机箱和现场光端机进行一次除尘保养和接线紧固。

3）每年对所有摄像机进行两次外观除尘、配件紧固和对焦调整。

4）每年对视频监控软件系统进行一次软件维护。主要针对视频的切换、组合、保存、图像抓拍、录像下载和回放等功能进行检测。

5）按计划进行经常性检修和定期检修。维护时应严格按照操作规范和厂家说明书的要求进行。闭路电视系统设施检修主要内容及周期：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 设备名称 | 维护项目 | 日常检查维护 | 经常性维护 | 定期检修 |
| 1 | 彩色摄像机 | 外观检查：完好、无积灰、无蛛网 | 1次/周 |  |  |
| 图像质量检查：图像清晰无抖动、亮度对比度正常、无异物阻碍视线 |  | 1次/月 |  |
| 设备保养：防护罩及设备除尘 |  |  | 2次/年 |
| 视角检查：图像无明显偏移，可视范围正常 |  |  | 2次/年 |
| 2 | 云台摄像机 | 外观检查：完好、无积灰、无蛛网 | 1次/周 |  |  |
| 图像质量检查：图像清晰无抖动、亮度对比度正常、无异物阻碍视线 |  | 1次/月 |  |
| 动作测试：变换视觉角度、远近、能灵敏的完成自动调焦对焦 |  | 1次/月 |  |
| 设备保养：防护罩及设备除尘 |  |  | 2次/年 |
| 3 | 视频交换机 | 外观检查：外观完好、连接件无松动、无过热、无漏电 | 1次/日 |  |  |
| 设备运行检查：正常 | 1次/日 |  |  |
| 设备保养：设备、柜内、外表面除尘 |  | 1次/两月 |  |
| 4 | 视频管理、诊断和流媒体服务器 | 外观检查：外观完好、连接件无松动、无过热、无漏电 | 1次/日 |  |  |
| 设备保养：设备、柜内、外表面除尘 |  | 1次/两月 |  |
| 检查图像切换功能：正常 |  |  | 2次/年 |
| 5 | 视频解码器 | 外观检查：外观完好、连接件无松动、无过热、无漏电 | 1次/日 |  |  |
| 设备保养：设备、柜内、外表面除尘 |  | 1次/两月 |  |
| 视频解码功能：正常 |  | 1次/两月 |  |
| 6 | 光收、发机和分光器 | 外观检查：外观完好、连接件无松动、无过热、无漏电 |  | 1次/月 |  |
| 设备保养：设备、柜内、外表面除尘 |  | 1次/月 |  |
| 机柜内部环境检查，箱内温度应≤25℃，湿度在5%至90%之间，照明正常 |  | 1次/月 |  |
| 检查线缆接插和标签：牢固、完好 |  |  | 1次/年 |
| 检查门锁：完好、有效 |  |  | 1次/年 |
| 检查封堵和防水措施：完好 |  |  | 1次/年 |
| 7 | IPSAN存储设备 | 外观检查：外观完好、连接件无松动、无过热、无漏电 | 1次/日 |  |  |
| 检查录像存储时效：30天 | 1次/日 |  |  |
| 设备保养：设备、柜内、外表面除尘 |  | 1次/两月 |  |
| 功能检查：查询、抓拍、回放、下载正常 |  | 1次/两月 |  |
| 8 | 操作摇杆 | 外观检查：外观完好、连接件无松动 | 1次/日 |  |  |
| 控制功能检查：有效、灵敏 | 1次/日 |  |  |
| 设备保养：设备外表面除尘 |  | 1次/两月 |  |
| 9 | 交换机 | 外观检查：外观完好、连接件无松动、无过热、无漏电 |  | 1次/两月 |  |
| 设备保养：设备、柜内、外表面除尘 |  | 1次/两月 |  |
| 设备运行检查：各类指示灯显示是否正常，远程接收数据是否正常 |  | 1次/两月 |  |

**3.2.5程控电话系统**

3.2.5.1主要管养范围

程控电话系统由隧道内紧急电话、IP数字调度电话和公务电话三部分组成，对外通信使用数字中继与电信公网连接。

紧急电话部分包括紧急话务操作台和隧道紧急电话，主要用于隧道内事故现场人员与控制中心及时联系；IP数字调度电话位于控制中心和三个变电所，主要用于隧道防灾、电力及交通管理。公务电话主要用于管养办公。

该系统包括：程控交换机、话机式话务台、IP电话机、数字话机、整流器、蓄电池及组件、综合服务器和隧道紧急电话。

3.2.5.2运行管理

1）日常巡检主要检查设备运行效果和完好状况。重点查看话务台的工作状态，应保证中控室内每条话路的通畅，外线接听功能正常。

2）监控隧道内和三个变电所内所有紧急电话的工作状态。配合检修人员进行通话测试。

3.2.5.3维护保养

1）每月对隧道内所有紧急电话进行一次除尘，检查紧急电话电缆接头部分和接线盒，保证电缆在紧急电话接线盒内的连接固定牢固，外观无破损。

2）按计划进行经常性检修和定期检修。维护时应严格按照操作规范和厂家说明书的要求进行。程控交换系统设施检修主要内容及周期：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 设备名称 | 维护项目 | 日常检查 | 经常性维护 | 定期检修 |
| 1 | 程控交换主机和综合服务器 | 外观检查：外观完好、连接件无松动、无过热、无漏电 | 1次/日 |  |  |
| 设备运行检查：正常 | 1次/日 |  |  |
| 设备保养：设备、柜内、外表面除尘 |  | 1次/两月 |  |
| 软件维护 |  |  | 1次/年 |
| 2 | 话机式话务台 | 外观检查：外观完好、连接件无松动 | 1次/日 |  |  |
| 功能检查：能正常呼叫、接听，音质清晰 | 1次/日 |  |  |
| 设备保养：设备外表面除尘 |  | 1次/两月 |  |
| 4 | 紧急电话、IP电话和办公电话 | 外观检查：外观完好、连接件无松动 |  | 1次/月 |  |
| 功能检查：能正常呼叫、接听，音质清晰 |  | 1次/月 |  |
| 设备保养：设备、柜内、外表面除尘 |  | 1次/月 |  |
| 5 | 整流器蓄电池 | 外观检查：外观完好、连接件无松动 |  | 1次/两月 |  |
| 设备保养：设备、柜内、外表面除尘 |  | 1次/两月 |  |
| 密封免维护铝酸电池检查：无漏液 |  |  | 1次/年 |

**3.2.6无线通信系统**

3.2.6.1主要管养范围

隧道无线通信系统是一个多系统、多频段的综合移动通信系统。它包括隧道专用调度通信子系统（1信道）、消防通信系统（1+3信道）、公安常规无线通信子系统（1信道）和广播通信子系统。

该系统包括：无线调度主机、无线调度光直放站近端机、广播反射机、调频广播直放站远端机、公安消防中继设备组、避雷器、调度光直放站远端机、广播光直放站远端机、公安消防光直放站远端机、无线对讲机手持台、信号分配单元、光配线单元和避雷针等。

3.2.6.2运行管理

1）日常巡检检查设备运行效果和完好状况。重点关注隧道内无线信号覆盖范围是否符合设计要求。

3.2.6.3维护保养

1）每月对室外天线进行一次巡检，查看其基座安装是否牢固，天线是否完好无损，有无收到污染。

2）每月对调度和广播信号覆盖范围进行一次感官测定。

（1）调度系统：用手持对讲机在设计范围内的任意点抽查对讲效果。取点应涉及隧道主体、湖东路面和变电所等地。

（2）广播系统：通过车载调频广播对隧道内广播调频信号进行检测，保证设计范围内信号良好。取点应涉及隧道主道和匝道。

3）每年对广播、调度和消防无线系统进行两次性能检测。主要针对信号质量、场强、覆盖范围和控制功能等指标进行检测。

4）每年对对讲机的功能和电池损耗情况进行一次检查，及时更换电池，维修损坏设备，对于无法修复的设备应及时新购。对手持对讲机数量进行一次清点，登记整理每个对讲机的使用归属和健康程度。如有设备丢失应立即补齐。

5）按计划进行经常性检修和定期检修。维护时应严格按照操作规范和厂家说明书的要求进行。无线通信系统设施检修主要内容及周期：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 设备名称 | 维护项目 | 日常检查 | 经常性维护 | 定期检修 |
| 1 | 无线调度主机 | 外观检查：外观完好、连接件无松动、无过热、无漏电 | 1次/日 |  |  |
| 设备运行检查：正常 |  | 1次/两月 |  |
| 设备保养：设备、柜内、外表面除尘 |  | 1次/两月 |  |
| 2 | 调度分合路平台 | 外观检查：外观完好、连接件无松动、无过热、无漏电 | 1次/日 |  |  |
| 设备运行检查：正常 |  | 1次/两月 |  |
| 设备保养：设备、柜内、外表面除尘 |  | 1次/两月 |  |
| 检测节点输出功率、机内驻波比 |  |  | 2次/年 |
| 3 | 消防、公安选频直放站、近端机、远端机 | 外观检查：外观完好、连接件无松动、无过热、无漏电 | 1次/日 |  |  |
| 设备运行检查：正常 |  | 1次/两月 |  |
| 设备保养：设备、柜内、外表面除尘 |  |  | 2次/年 |
| 4 | 公安消防、广播、调度直放站近、远端机 | 外观检查：外观完好、连接件无松动、无过热、无漏电 |  | 1次/两月 |  |
| 设备运行检查：正常 |  | 1次/两月 |  |
| 设备保养：设备、柜内、外表面除尘 |  |  | 2次/年 |
| 5 | 信号分配设备 | 外观检查：显示屏是否有损伤、线缆接头是否有松动 |  | 1次/两月 |  |
| 设备保养：设备、柜内、外表面除尘 |  | 1次/两月 |  |
| 6 | 各类天线 | 外观检查：完好、基础牢固 |  | 1次/月 |  |
| 检查线缆接插和标签：牢固、完好 |  | 1次/月 |  |
| 设备保养：设备、柜内、外表面除尘 |  |  | 2次/年 |
| 信号覆盖情况检查：确保变电所内部能正常对讲 |  |  | 2次/年 |
| 7 | 手持台 | 外观检查：无污染、损伤 |  |  | 1次/年 |
| 检查手持台通话质量，应当语音清晰，不含混 |  |  | 1次/年 |
| 功能检查：对讲、充电，更换损耗部件 |  |  | 1次/年 |
| 8 | 避雷针 | 外观检查：完好、基础牢固 |  |  | 2次/年 |
| 避雷器接地电阻检查：≤10Ω |  |  | 2次/年 |
| 9 | 性能测试 | 测试指标包括：信号质量、场强、覆盖范围和控制功能等 |  |  | 2次/年 |

**3.2.7广播系统**

3.2.7.1主要管养范围

广播系统主要用于隧道日常业务管理广播和紧急疏散、急救广播。系统设置管理工作站主机，支持隧道中央信息网的通信，在显示屏上反映隧道内具体音区位置，并在此基础上参与火灾自动报警（FA）系统联动广播。

系统包括以：AM/FM数字调谐器、DVD机、无线话筒、音频控制主机、数字DSP音频处理器、功率放大器、广播呼叫站、监测监听倒备机、功率放大器、负载切换控制器、广播分区信号控制器、以太网/串口服务器、广播分线盒、防水号角扬声器30W、室内（挂壁式）扬声器3W、室内（吸顶式）扬声器3W。

3.2.7.2运行管理

1）日常巡检检查设备运行效果和完好状况。重点关注广播控制功能是否完好，音区是否正常。对过热等异常情况进行应急处理并作记录。

2）隧道发生异常事件时，应通过公共广播及时通知现场人员，并组织疏散处置。

3）播音人员应具备思路清晰、口齿伶俐、普通话标准等基本素质。播音时注意语音、语速。

3.2.7.3维护保养

1）每月对隧道现场广播设备进行一次巡检。重点查看设备基座牢固性、外观情况，调频广播信号稳定性和覆盖范围。

2）每月对广播音区现场控制设备进行一次维护，确保设备无污染、损伤，线缆接触良好，功能完好。

3）每年对所有扬声器进行两次外观除尘、固定件紧固和标签完好情况检查。

4）按计划进行经常性检修和定期检修。维护时应严格按照操作规范和厂家说明书的要求进行。广播通信系统设施检修主要内容及周期：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 设备名称 | 维护项目 | 日常检查 | 经常性维护 | 定期检修 |
| 1 | AM/FM数字调谐器、DVD、音频控制主机、DSP控制器、检测监听、负载切换、服务器 | 外观检查：外观完好、连接件无松动、无过热、无漏电 |  | 1次/两月 |  |
| 设备运行检查：正常 |  | 1次/两月 |  |
| 设备保养：设备、柜内、外表面除尘 |  | 1次/两月 |  |
| 2 | 功率放大器 | 外观检查：外观完好、连接件无松动、无过热、无漏电 |  | 1次/月 |  |
| 设备运行检查：正常 |  | 1次/月 |  |
| 设备保养：设备、柜内、外表面除尘 |  | 1次/月 |  |
| 3 | 广播控制台（含话筒） | 外观检查：外观完好、连接件无松动 | 1次/日 |  |  |
| 外观维护：除尘、检查接插件是否连接良好 |  | 1次/两月 |  |
| 检查话筒和强切按钮的功能是否正常 |  | 1次/两月 |  |
| 4 | 防水号角扬声器 | 外观检查：完好、无锈蚀氧化、基础牢固 | 1次/日 |  |  |
| 广播试验：音区对应无误，音质清晰响亮 |  | 1次/月 |  |
| 设备保养：外表面除锈、除尘 |  |  | 2次/年 |
| 联动功能检查：正常 |  |  | 1次/年 |
| 5 | 室内扬声器（吸顶+挂壁） | 外观检查：完好、无锈蚀氧化、基础牢固 | 1次/日 |  |  |
| 广播试验：音区对应无误，音质清晰响亮 |  | 1次/月 |  |
| 设备保养：外表面除锈、除尘 |  |  | 2次/年 |
| 联动功能检查：正常 |  |  | 1次/年 |
| 6 | 音区控制器 | 外观检查：外观完好、连接件无松动、无过热、无漏电 |  | 1次/月 |  |
| 设备保养：设备、柜内、外表面除尘 |  | 1次/月 |  |
| 机柜内部环境检查，箱内温度应≤25℃，湿度在5%至90%之间，照明正常 |  | 1次/月 |  |
| 检查线缆接插和标签：牢固、完好 |  |  | 1次/年 |
| 检查门锁：完好、有效 |  |  | 1次/年 |
| 检查封堵和防水措施：完好 |  |  | 1次/年 |

**3.2.8火灾报警系统**

3.2.8.1主要管养范围

隧道火灾报警系统由两部分组成，一部分为常规火灾报警系统，另一部分为隧道及电缆通道内的火灾报警系统。常规火灾报警系统主要用于管理中心大楼和三个变电所内的火灾检测报警，通过烟感温感火灾探测器和手动报警按钮等设备检测火警。隧道和电缆通道则通过感温光纤、启泵按钮和手动报警按钮来触发火警。FAS系统与中央信息系统联网通信，将经人工确认的报警点信息上网发布给相关系统，使相关系统联动。

系统主要包括：集中报警主机、光纤联动主机、分布式感温光纤主机、地址模块、控制模块、声光报警器、楼层显示器、智能型光电烟/温感探测器、地址型手动报警器、警铃、警铃中继器、联动装置。

3.2.8.2运行管理

1）日常巡检检查设备运行效果和完好状况。重点关注报警主机上的报警、故障、隔离等信息，出现任何一种信息都应及时处理和记录。

2）当隧道发生火灾事故，值班人员应按相关预案指示步骤熟练完成所有操作，尽快控制火情，引导事故现场人员撤离。

3）每年至少进行一次隧道消防演习。目的为训练值班人员的应变处置能力，同时检测各设备的联动功能。

3.2.8.3维护保养

**本系统的维护保养应按照2010年国家颁布的《消防控制室通用技术要求（GB 25506-2010）实施。**

1）每月对隧道现场火灾探测设备进行一次巡检，查看感温光纤和手报按钮是否安装牢固、有无损坏。日常检修中应及时处理报警主机上的异常信息。

2）每年对隧道内、变电所和控制中心的所有手报按钮、启泵按钮和烟感温感探测器进行两次除尘和固定件紧固。

3）按计划进行经常性检修和定期检修。维护时应严格按照操作规范和厂家说明书的要求进行。火灾报警系统设施检修主要内容及周期：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 设备名称 | 维护项目 | 日常检查维护 | 经常性维护 | 定期检修 |
| 1 | 集中报警主机 | 检查是否存在隔离、故障或报警信息，查明故障原因并修复 | 1次/日 |  |  |
| 外观检查：外观完好、连接件无松动、无过热、无漏电 |  | 1次/两月 |  |
| 设备运行检查：正常 |  | 1次/两月 |  |
| 设备保养：设备、柜内、外表面除尘 |  | 1次/两月 |  |
| 系统联动检查：消防联动测试，检测联动各动作是否到位准确 |  |  | 2次/年 |
| 2 | 光纤联动主机和感温光纤主机 | 外观检查：外观完好、连接件无松动、无过热、无漏电 |  | 1次/两月 |  |
| 设备保养：设备、柜内、外表面除尘 |  | 1次/两月 |  |
| 4 | 声光报警器 | 外观检查：完好、无锈蚀氧化、基础牢固 |  | 1次/两月 |  |
| 设备保养：外表面除锈、除尘 |  |  | 2次/年 |
| 功能性检查：报警功能 |  |  | 2次/年 |
| 5 | 火灾报警工作站 | 外观检查：外观完好、连接件无松动、无过热、无漏电 | 1次/日 |  |  |
| 软件维护即开机检查：可正常开机，各项功能正常 |  | 1次/两月 |  |
| 磁盘扫描和碎片整理 |  | 1次/两月 |  |
| 与主机通信正常 |  | 1次/两月 |  |
| 6 | 烟感探测器（含控制中心） | 外观检查：完好、无锈蚀氧化、基础牢固 |  | 1次/月 |  |
| 设备保养：外表面除锈、除尘 |  |  | 2次/年 |
| 7 | 手动报警按钮（含控制中心） | 外观检查：完好、无锈蚀氧化、基础牢固 |  | 1次/月 |  |
| 设备保养：外表面除锈、除尘 |  |  | 2次/年 |
| 8 | COVI探测仪 | 外观检查：完好、无锈蚀氧化、基础牢固 |  | 1次/两月 |  |
| 设备保养：外表面除锈、除尘 |  |  | 2次/年 |
| 9 | 警铃 | 外观检查：完好、无锈蚀氧化、基础牢固 |  | 1次/两月 |  |
| 设备保养：外表面除锈、除尘 |  |  | 2次/年 |
| 10 | 感温光纤 | 外观巡检：无垂荡、损伤 | 1次/日 |  |  |
| 及时清理悬挂物 |  | 1次/月 |  |

**3.2.9电源系统**

3.2.9.1主要管养范围

弱电系统设备按一类负荷供电，由相关变电所分别引接两路独立的三相交流电源进线，末端自切；电源受电点分四处设置，分别为中控室弱电设备室、湖东变电所弱电设备室、湖东跟随变电所弱电设备室、湖西变电所弱电设备室等。共设置四只交流电源自切柜，其容量分别为：50kW、30kW、30kW、30kW。为保证电源的质量和不间断性，每处供电点设置一台长延时不间断电源（UPS），其容量分别为：50kVA、30kVA、30kVA、30kVA。所有UPS应保证连续供电不少于60min。交流电源自切柜、UPS（通过E-NET/RJ45接口）受设备监控系统集中管理，内容包括系统设置、工作状态反映、故障分析及检测、远程维护等。系统采用以下两种接地方式：

1）工作接地：中控室部分以大楼建筑物的结构钢筋作为工作接地，隧道内以湖东变电所、湖东跟随变电所、湖西变电所的结构钢筋作为工作接地，将弱电设备中需要接地的一极引接至该装置。接地电阻≤1Ω。

2）保护接地：以供电系统的PE线作为接地体，将弱电设备的机架、机壳，隧道内不带电设备的金属外壳、隧道电缆及桥架、室内电缆和配线的金属护套和屏蔽层引接至该装置。接地电阻≤1Ω。

电源系统包括以下设备：自动配电柜、UPS（30KVA）、UPS（50KVA）、接地及防雷、过电压。

3.2.9.2运行管理

日常巡检检查设备运行效果和完好状况。重点关注UPS主机的运转情况，有无接插件脱落或过热现象，出现任何异常都应及时处理和记录。

3.2.9.3维护保养

1）每月对UPS和集中接地进行一次检查，查看设备运转是否正常，接地端子和线缆是否连接良好。

2）每年对UPS电池进行一次充放电实验。要求蓄电时效为2小时。

3）按计划进行经常性检修和定期检修。维护时应严格按照操作规范和厂家说明书的要求进行。电源系统设施检修主要内容及周期：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 设备名称 | 维护项目 | 数量 | 单位 | 日常检查维护 | 经常性维护 | 定期检修 |
| 1 | UPS主机、电池柜 | 外观检查：外观完好、连接件无松动、无过热、无漏电 | 5 | 套 | 1次/日 |  |  |
| 设备运行检查：正常 |  | 1次/两月 |  |
| 设备保养：设备、柜内、外表面除尘 |  | 1次/两月 |  |
| 2 | 电池及其机柜 | 外观检查：外观完好、连接件无松动、无过热、无漏电 | 5 | 套 | 1次/日 |  |  |
| 检查各项电流、电压读数 |  |  | 1次/年 |
| 充放电实验：2小时 |  |  | 1次/年 |
| 3 | 接地及防雷箱 | 外观检查：外观完好、连接件无松动 | 4 | 套 |  | 1次/两月 |  |
| 接地线检查：有无断线、连接部位状态、接地电阻是否正常 |  |  | 1次/年 |

**3.2.10中央控制室**

3.2.10.1主要管养范围

中央控制室系统主要由大屏系统、监控室、设备机房和参观室组成。大屏系统采用 20块55寸大屏。监控室和设备间均铺设了抗静电地板和地毯，参观室铺设有实木地板。

中央控制室包括以下设备：55”LED屏、交换机、拼接控制器、工作站、彩色监视器、路由器、抗静电地板、操作台组合柜及座椅、门禁读卡装置、参观室地板和家具等。

3.2.10.2运行管理

日常巡检检查设备运行效果和完好状况。重点关注大屏运行情况和室内设施完好情况。污染严重的设施应立即清理，以免造成顽渍。

3.2.10.3维护保养

1）每月对中控室和机房进行一次大扫除。保洁范围包括：控制室、设备间、更衣室、换鞋处和两侧走廊及其内所有设施。夏季应注意及时清理机房内的蚊虫、蛛网。

2）每季度对玻璃幕墙、参观室沙发进行一次清洗，要求必须使用专用清洁液进行清洗，及时修补破损。

3）每年对抗静电地板进行一次检查，主要针对外观完好和平整度，对接地性进行检测。

4）打印机油墨、硒鼓等耗材应及时检查、更换。

5）每年对设备间电缆井进行一次清淤、抽水，对所有机房、箱柜的进线孔封堵情况进行一次检查，修补脱落的封堵材料，做好防鼠、防水和排水措施。

6）每月对大院监控设备进行一次除尘和功能检测，保证报警的灵敏度。

7）按计划进行经常性检修和定期检修。维护时应严格按照操作规范和厂家说明书的要求进行。中控室系统设施检修主要内容及周期：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 设备名称 | 维护项目 | 日常检查维护 | 经常性维护 | 定期检修 |
| 1 | LED液晶屏 | 外观检查：外观完好、连接件无松动、无过热、无漏电 | 1次/日 |  |  |
| 钢架检查：架体牢固、稳定、无锈蚀 |  | 1次/两月 |  |
| 设备保养：设备、柜内、外表面除尘 |  |  | 1次/年 |
| 发光器检查：亮 |  |  | 1次/年 |
| 亮度、对比度检查 |  |  | 1次/年 |
| 检查通风孔和通风槽散热性 |  |  | 1次/年 |
| 2 | 交换机 | 外观检查：外观完好、连接件无松动、无过热、无漏电 | 1次/日 |  |  |
| 设备保养：设备、柜内、外表面除尘 |  | 1次/两月 |  |
| 图像拼接功能检查：切换隧道全景，检查图像整体一致性 |  | 1次/两月 |  |
| 3 | 拼接控制器 | 外观检查：外观完好、连接件无松动、无过热、无漏电 | 1次/日 |  |  |
| 设备保养：设备、柜内、外表面除尘 |  | 1次/两月 |  |
| 图像分割功能检查：正常 |  | 1次/两月 |  |
| 4 | 工作站 | 外观检查：外观完好、连接件无松动、无过热、无漏电 | 1次/日 |  |  |
| 软件维护即开机检查：可正常开机，各项功能正常 |  | 1次/两月 |  |
| 磁盘扫描和碎片整理 |  | 1次/两月 |  |
| 与主机通信正常 |  | 1次/两月 |  |
| 5 | 中控室配套设施 | 设施外观巡检：完好、使用功能正常 | 1次/日 |  |  |
| 抗静电地板外观检查：完好、平整 |  |  | 1次/年 |
| 地毯保养 |  |  | 1次/季度 |
| 玻璃幕墙保养 |  |  | 1次/季度 |
| 设施外观检查和保养 |  |  | 1次/季度 |
| 6 | 彩色监视器 | 外观检查：外观完好、连接件无松动、无过热、无漏电 | 1次/日 |  |  |
| 设备运行显示检查：图像清晰、色彩正常 |  | 1次/两月 |  |
| 设备保养：外表面除锈、除尘 |  | 1次/两月 |  |
| 7 | 操作台组合柜 | 外观检查：完好、无锈蚀氧化、基础牢固 |  | 1次/两月 |  |
| 设备保养：设备、柜内、外表面除尘 |  | 1次/两月 |  |
| 8 | 打印机 | 外观检查：外观完好、连接件无松动、无过热、无漏电 | 1次/日 |  |  |
| 打印功能检查：是否能正常打印 | 1次/日 |  |  |
| 消耗检查：是否需要更换墨盒或硒鼓 |  | 1次/两月 |  |
| 9 | 以太网交换机、工作组交换机和防火墙 | 外观检查：外观完好、连接件无松动、无过热、无漏电 | 1次/日 |  |  |
| 设备运行检查：各类指示灯显示是否正常 |  | 1次/两月 |  |
| 设备保养：设备、柜内、外表面除尘 |  | 1次/两月 |  |
| 10 | 光纤配线架 | 外观保养：清洁、无损伤 |  | 1次/两月 |  |
| 光纤耦合器连接检查：连接良好，耦合器无损坏 |  | 1次/两月 |  |
| 11 | 电缆井 | 检查是否有损坏或井盖丢失 |  | 1次/两月 |  |
| 清理积水 |  |  | 1次/季度 |
| 12 | 标签普查 | 针对所有设备、箱柜及线缆的标签 |  |  | 1次/年 |
| 13 | 封堵情况普查 | 针对所有设备、箱柜及线缆孔洞 |  |  | 1次/年 |
| 14 | 四门联动控制器 | 外观检查：外观完好、连接件无松动、无过热、无漏电 | 1次/日 |  |  |
| 设备运行检查：正常 | 1次/日 |  |  |
| 设备保养：设备、柜内、外表面除尘 |  | 1次/两月 |  |
| 15 | 读卡器 | 外观检查：外观完好、连接件无松动、无过热、无漏电 |  | 1次/两月 |  |
| 设备运行检查：正常 |  | 1次/月 |  |
| 设备保养：设备、柜内、外表面除尘 |  | 1次/两月 |  |
| 16 | 电磁、电插锁 | 外观检查：无损坏、变形 |  | 1次/两月 |  |
| 上锁功能检测：能在刷卡后有效开启和锁闭，动作灵活顺畅 |  | 1次/两月 |  |
| 17 | 监控终端 | 外观检查：外观完好、连接件无松动、无过热、无漏电 |  | 1次/两月 |  |
| 检查监控画面清晰度 |  | 1次/两月 |  |
| 系统开机检查：应能正常开机 |  | 1次/两月 |  |
| 18 | 摄像机 | 外观检查：完好、无积灰、无蛛网 |  | 1次/两月 |  |
| 图像质量检查：图像清晰无抖动、亮度对比度正常、无异物阻碍视线 |  | 1次/两月 |  |
| 设备保养：防护罩及设备除尘 |  | 1次/两月 |  |
|  |  | 视角检查：图像无明显偏移，可视范围正常 |  | 1次/两月 |  |

**五、管养范围内安全管理要求及措施**

5.1 管养安全应包括正常营运及养护作业时和发生事故时的交通组织和安全防护。

5.2 承包商应及时掌握隧道的信息，作出预测，采用必要的预防性安全措施。

5.3 超限运输和运送危险品的车辆需要通过隧道时，须按有关规定报经有关部门批准方可通过。

5.4 每年应进行不少于一次的消防救援实地演习。

5.5 养护作业的安全防护应包括养护作业机械、人员的安全防护。

5.6 养护作业宜选择在交通量较小时段进行。在进行养护作业前，应做好以下工作：

（1）制定周密的施工组织计划，特别针对下半夜的隧道养护，确定合理的工作区，并按交通管理部门要求做好交通安全防护措施。

（2）作业人员必须接受专门的安全教育和作业规程训练，并统一着装、统一佩戴安全帽，外穿有反光标识的识别服。同时要求管理人员在岗时统一着装。承包商需充分考虑制服的换季、换洗。

（3）检测隧道内CO、烟雾等有害气体的浓度及能见度是否会影响施工安全。

（4）观察隧道结构状况是否会影响作业安全，如有危险，应先处理后作业。

（5）检查施工信号灯是否准确，明显，施工标志设置是否规范。

（6）对养护机械、台架应进行全面的安全检查，并应在机械上设置明显的反光标志，在台架周围设置防眩灯，以反映作业现场的轮廓。

（7）隧道内最多设置两个管养作业面，分别占用两条车道施工时，应保证间隔在500米以上。

5.7 电力设施等有特别要求的维护，应按有关部门的安全操作规程执行。

**六、其他事项说明：**

6.1 管养期间所需要的水、电费用由采购单位承担，管养范围内绿化的养护也由采购单位负责。

6.2 承包商自行解决管养人员生活、休息用房，采购单位仅提供管理人员的办公用房，相关办公桌椅、办公用品、电脑、电话、网络等自行考虑。

6.3本项目甲供车辆，日常维保及维修由中标单位负责，费用包干在投标报价中。所有车辆设备需长期驻点甲方指点停车点。除必要的日常养护作业，维修保养、年检等必要情况不得外出。

6.4本项目进场后需配备满足甲方要求数量的灭火毯（至少一块）。

6.5中标单位应建立详细完整的养护资料档案。包括设施设备台帐，技术资料、日常养护资料等。日常养护按月、年制定养护计划，各项检查维修记录真实反映设施设备运行情况、故障情况、维修情况、保养内容等，定期交与业主归档，以建立专门的技术档案。中标单位必须无条件的接受业主单位的考核监督，每月考核不少于1次，考核表见附件。

6.6根据日常养护设施的情况，如未达到养护效果，业主单位可以调整各类设施检修的内容和相关频次，投标单位必须无条件按照业主单位的要求执行，请中标单位在养护费用中综合考虑。

6.6本养护项目所产生的垃圾由中标单位请当地环卫主管部门定期清运、分类清运，垃圾清运费用综合考虑到本次投标报价中，由本项目中标单位支付给环卫主管部门。

6.7养护期内，中标单位应推广“四新”应用，对主要设施设备建立基础信息和维保档案，便于发现问题、分析总结、采取预防性措施，科学管养。

6.8所有零星工程的维修项目，须在中标进场后根据实际情况制定方案，并报业主审核后实施。零星维修项目中的综合单价包含原设施、设备配件的拆除及处置等费用（以料抵工）、废油液的处置（委托具有资质的专业单位处置）、垃圾处理运输等费用，请投标单位综合考虑。零星工程维修项目报价明细表中的工程量只作为报价基础，不作为结算依据，最终按实际发生并经业主工程师签认的工程量及投标报价单价作为结算依据。列入维修项目中的设备、配件、材料更换时应采用与原品牌规格相同的配件，如原品牌淘汰或规格更新则需采用同档次产品并经须业主认可。

6.9项目组成员信息化监管办法：本项目全体人员应采用人脸识别或钉钉视频考勤等信息化监管方式。项目组成员月每月每人日常打卡不应少于22天，作业人员按招标文件要求作业时间打卡。具体考勤设备方式于进场前由甲方确认。考勤系统的软硬件费用均包含在日常养护费中，不另行计列。