

网架加固设计总说明

1 工程概况

- 1.1 本工程为**扬州市体育运动学校网球场网架加固改造工程**。受甲方委托，我对现有网架构件进行承载力复核与加固。
- 1.2 网架屋盖改造后内力分析：**网架支座位置出现较多变形、滑移，所产生网架构件应力重分布，原屋盖结构、网架柱支座均有可能不满足要求，需要对屋盖网架结构重新进行内力分析，找出原杆件的应力变化，方便对原网架杆件及节点进行相应的加强，以满足承载力要求。**

2 设计依据

- 2.1 国家及所在行政地区现行设计规范、规程、图集：
空间网格结构技术规程（JGJ7—2010）
建筑抗震设计标准（GB/T50011—2010）
建筑结构荷载规范（GB50009—2012）
钢结构设计标准（GB50017—2017）
钢结构施工图参数表示方法制图规则和构造详图（08SG115—1）
多高层民用建筑钢结构节点构造详图（16G519）

除上述所列外，本工程施工尚应执行国家、部委及地方制定的设计和施工的现行标准、规范、规程和规定。当检测验收要求指标值在上述不同规范规程中的要求不一致时，一般以较严格要求为准；当要求有冲突时，应由设计人员确定。

- 2.2 主要荷载取值
2.2.1 恒荷载：上弦层为**0.5kN/m²**，下弦层为**0.35kN/m²**。
2.2.2 活荷载：上弦层为**0.5kN/m²**。
2.2.3 风荷载：基本风压按50年取值为**0.40kN/m²**，地面粗糙度**B**类。
2.2.4 雪荷载：基本雪压按50年取值为**0.35kN/m²**。
2.2.5 温度作用：考虑±**25℃**温差。
2.2.6 地震作用：本工程抗震设防烈度为**7度0.15g**，设计地震分组：**第Ⅰ组**，场地土类别为**Ⅲ类**。轻钢屋面及其支承钢结构设计时，阻尼比**为0.02**，其余同主体结构。
- 2.3 结构计算所采用主要软件：北京构力科技有限公司编制**PKPMR2025**。

3 加固施工要求

- 3.1 本加固工程必须由具有特种施工资质（结构加固）的专业公司完成。
- 3.2 构件进行加固前，应优先考虑将原结构构件除其自重外进行卸载，如无法卸载时应及时向设计师报告，得到设计允许后方可施工。
- 3.3 在加固工程中若发现原结构构件有开裂、腐蚀、锈蚀、老化及与图纸不一致的情况，施工单位应记录检查结构损坏的程度，向设计师报告。得到设计同意后方可继续相关的加固修复工作。。
- 3.4 工程施工前必须完全理解整体加固的原则及其加固的需要，若部分结构拆除工作须需先进行加固，必须确保加固工作完成且加固构件达到设计强度后，方可进行相关的拆除工作。
- 3.5 加固施工时，要注意加固材料对施工环境温度和湿度的特殊要求。
- 3.6 加固施工时，要注意加固材料存储和使用过程中的安全，并按产品说明的要求采取安全保障措施。

4 加固材料

- 4.1 钢材：未注明型钢及钢板材质均为Q235B。钢材必须具备出厂证明，并有屈服强度及含碳量的合格保证。不得使用无出厂合格证、无标志或未经进场检验的钢材。 并要符合下列规定：
a. 钢材的屈服强度实测值与抗拉强度实测值的比值不应大于0.85。
b. 钢材应有明显的屈服台阶，且伸长率不应小于20%。
c. 钢材应有良好的焊接性和合格的冲击韧性。
- 4.2 高强度螺栓应符合现行国家标准《**钢结构用高强度大六角头螺栓**》GB/T1228、《**钢结构用大六角螺母**》GB/T1229、《**钢结构用大六角螺栓、大六角螺母、垫圈技术条件**》GB/T1231或《**钢结构用扭剪型高强度螺栓连接副**》GB/T3632、《**钢结构用扭剪型高强度螺栓连接副技术条件**》GB/T3633的规定。
- 4.3 普通螺栓应符合现行国家标准《**六角头螺栓C级**》GB/T5780和《**六角头螺栓**》GB/T5782的规定。
- 4.4 锚栓采用现行国家标准《**碳素结构钢**》GB/T700—2006中规定Q235（345）钢制成，并应采用双螺母。
- 4.5 焊条：采用手工焊时，Q345钢可采用E50XX焊条、Q235可采用E43XX焊条；采用埋弧自动焊时，选用的焊丝焊剂应与主体金属的强度相匹配；焊丝应符合现行标准《**熔化焊用钢丝**》GB/T14957—1994的规定，具体可由施工单位根据具体焊机选用。

5 新增钢结构工程说明

- 5.1 钢结构防腐及防火要求：
a. 钢结构在进行涂装前，必须将构件表面的毛刺、铁锈、氧化皮、油污及附着物彻底清理干净，采用喷砂、抛丸等方法彻底除锈，达到SIS—Sa2.5级。
b. 钢材经除锈处理后应立即用刷子或无油无水压缩空气清除灰尘和锈垢，并喷涂防锈底漆2遍，中间漆1遍，面漆2遍。漆膜总干厚>125μm。底漆可采用环氧富锌底漆，中漆采用云铁氧化橡胶胶，面漆采用氯化橡胶丙烯酸磁酸，颜色由甲方定。高强螺栓摩擦面范围内不得涂漆。
c. 室内增设钢结构表面需做防火处理。耐火等级为二级，柱的耐火极限为2.5小时，梁的耐火极限为1.5小时，防火涂料的厚度须达到构件耐火极限，其性能、涂层厚度及质量要求应符合规范要求。

- 5.2 钢结构焊接要求：
a. 本工程中所有工厂制作和工地安装的坡口全熔透焊缝均为二级焊缝，贴角焊缝为三级焊缝。
b. 本工程新增钢梁翼缘采用全熔透坡口焊接连接，腹板采用双面角焊缝连接。
c. 工厂焊接宜尽量采用自动焊接和半自动焊接，现场焊接可采用手工焊接。工厂焊接的焊缝尽量使构件处于平焊部位。
d. 在进行双面坡口全焊透焊接时，当一面焊接之后，应彻底清除焊根缺陷、焊渣等，方可继续施焊另一面。
e. 当采用衬垫板焊接时，除焊接坡口根部间隙尺寸须符合设计要求外，应使衬垫板和焊件紧密贴合，并使焊流渗入衬垫板。
f. 当在预埋件上施焊时，应采用细焊条、小电流、分层、间隔施焊等措施，以控制整块埋件温度不大于300℃，以免灼伤混凝土。同时，应尽量减小埋件的焊接变形。
- 5.3 特别说明：钢结构构件应由钢结构专业承包商深化设计并经现场复核无误后方可下料制作安装。

6 加固施工步骤

- 6.1 搭建满堂脚手架支撑体系：在对原大屋盖网架进行加固前，首先在网架屋盖的下方搭建满堂脚手架，对网架进行临时支承，以保证施工安全。搭建要求：满堂脚手架的承载力大于2.5kN/m²，并在相应的下弦节点处进行特殊加固处理，使每个节点处能承受2t的施工荷载。脚手架平面高度在网架下弦轴线下300mm，并具有足够的刚度和稳定性。

6.2 网架杆件加固

- 6.2.1 黏结型套管加固施工步骤：
原网架杆件表面除锈；安装套管，并临时固定；通过设置4个定位螺丝，保证套管轴线与原杆件轴线一致；若原杆件需进行节点加固，则安装环箍并施加初始紧固力，使套管还能够转动，以便于套管上的耳板在球节点处寻找空隙定位螺栓球上的耳板，当球上的耳板定位焊接好后，可进行下一步操作；若原杆件不需加固，则安装环箍后直接施加紧固力使环箍与套管、套管与原杆件均紧密接触；新增套管接缝处环氧胶泥封闭；套管内环氧树脂压力灌注。
- 6.2.2 无黏结型套管加固施工步骤：
原网架杆件表面除锈；安装套管，并临时固定；通过设置4个定位螺丝，保证套管轴线与原杆件轴线一致；若原杆件需进行节点加固，则安装环箍并施加初始紧固力，使套管还能够转动，以便于套管上的耳板在球节点处寻找空隙定位螺栓球上的耳板，当球上的耳板定位焊接好后，可进行下一步操作；若原杆件不需加固，则安装环箍后直接施加紧固力使环箍与套管、套管与原杆件均紧密接触。
- 6.2.3 内置隔板型套管加固施工过程：
将内置隔板与第一层、第二层套管焊接为整体；安装内置板，第一层套管和第二层套管组成的整体，并做临时固定；若原杆件需进行节点加固，则在第二层套管外安装环箍并施加初始紧固力，使套管还能够转动，以便于套管上的耳板在球节点处寻找空隙定位螺栓球上的耳板，当球上的耳板定位焊接好后，可进行下一步操作；若原杆件不需加固，则安装环箍后直接施加紧固力使环箍与套管、套管与原杆件均紧密接触。

6.2.4 撑杆加固施工步骤：

在与撑杆相连的两根杆件上安装抱箍；将撑杆杆有连接板的一端与原网架上需要支撑加固的杆件上的抱箍接触，调整撑杆与抱箍，对准螺栓孔，拧紧螺栓；撑杆另一端的活动连接板与抱箍通过螺栓连接，微调连接板将其与撑杆杆板点焊，抱箍与连接板位置确定后焊死连接板与杆板，拧紧螺栓。

6.2.5 杆件加固施工步骤说明：

若原有杆件既需加套管有需加支撑，则先安装抱箍后安装套箍。如果安装过程中出现套箍与抱箍位置相冲突，调整套箍间距以满足抱箍位置要求。

6.3 网架节点加固采取加节点耳板的形式增强节点处的承载力。

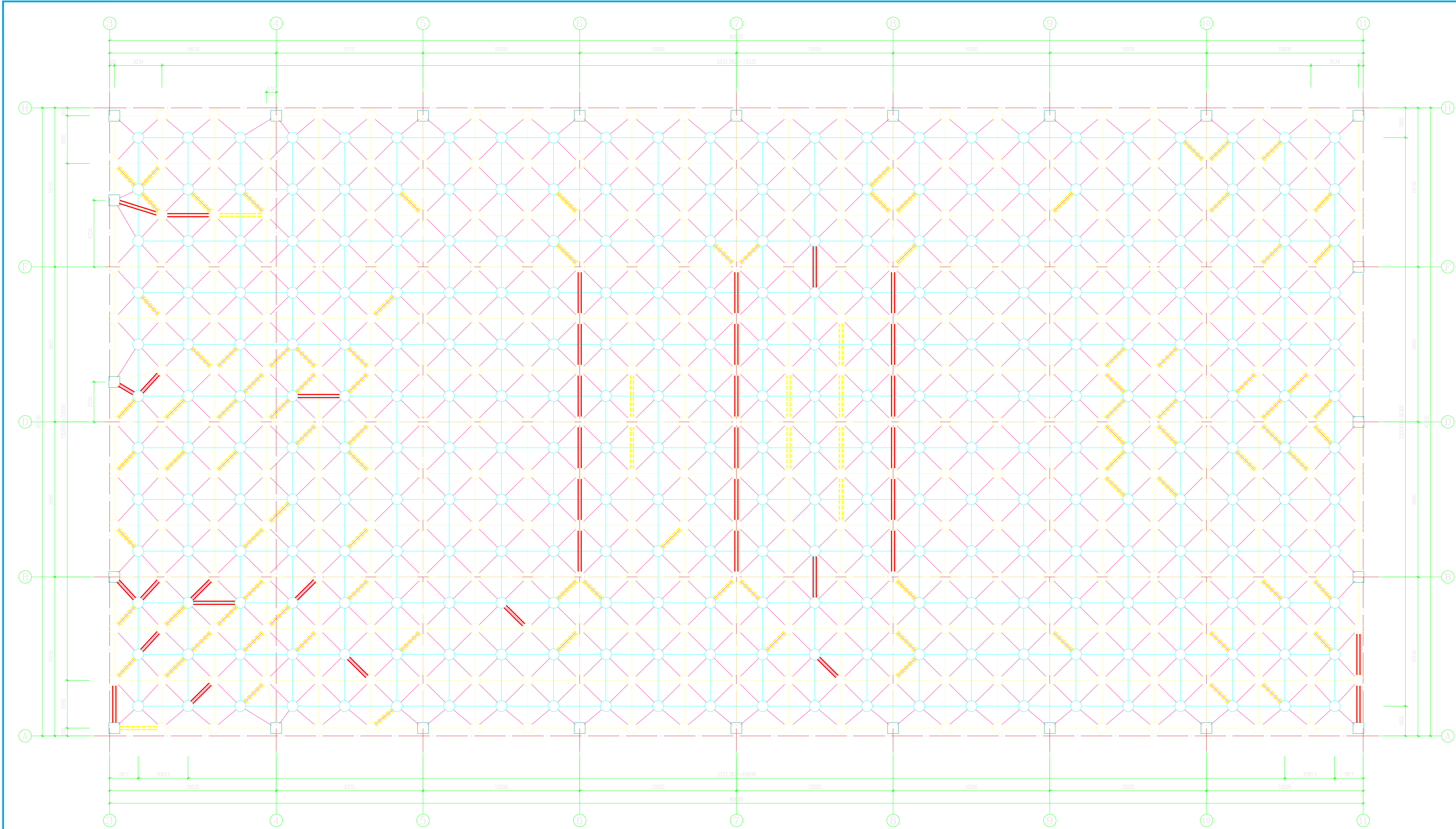
- 6.3.1 节点加固步骤：
a. 在需要进行节点加固的杆件上安装套管，并用环箍初步固定。
b. 通过转动套管上的耳板定位好螺栓球上的耳板，定位后，在螺栓球的相应位置焊接球上的耳板。
c. 安装耳板之间的连接板；若连接板与螺栓球上的耳板之间需要焊接连接，则待螺栓球温度降到常温后，拧紧安装定位螺栓，焊死连接板与耳板；若耳板与连接板不需要焊接，则直接拧紧高强度螺栓。
- 6.3.2 节点加固注意事项：在螺栓球上焊接耳板应注意：每次焊接前都应制定合适的焊接工艺，确保焊接过程的安全。

6.4 环氧树脂施工

- 6.4.1 环氧树脂施工过程：表面处理—制作拼接—安装灌浆嘴排气口—封缝—密封检查—配置胶料—压力灌注—封口—检验。
- 6.4.2 环氧树脂施工方法及要求：
a. 表面处理：对钢板的粘接面进行除锈处理，粘接面打磨后应显露金属光泽，并用丙酮擦净。
b. 制作拼接：应严格按照设计图纸要求放样、拼接、锚固应可靠牢固。
c. 安装灌浆嘴排气口：灌浆嘴排气口安装间距为2—3m；灌浆嘴应安装在和灌浆处（一般在较低处设置）灌浆嘴排气口安装应有密封措施，不得在灌浆时发生漏浆。
d. 封缝：封缝前应对套管表面进行处理，用丙酮擦净、刷浆后用环氧胶泥封堵，封堵必须密实、牢靠、无渗漏。
e. 密封检查：封缝后用0.2—0.3Mpa压缩空气检漏，发现泄露后应修补，直至密封完好。
f. 配置胶料：胶料应严格按比例称量配比，并充分搅拌，消除沉淀物、无色差密封完好。
g. 压力灌注：灌注时压力应逐渐升高，达到规定压力后，保持压力，进行灌浆，并随时观察排气口，出胶后立即封堵。压缩空气应洁净，防止油水随压缩空气混入胶料。
h. 封口：灌浆完成后应立即拆除管道，进行封口，封口应密实不得漏浆。
i. 检验：制作内压力灌浆完成经固化后，检查各部位胶的密实度，对局部不密实处补充灌浆，可补钻注浆孔和排气孔不进行补注。

6 其他未尽事项参照相关规范执行

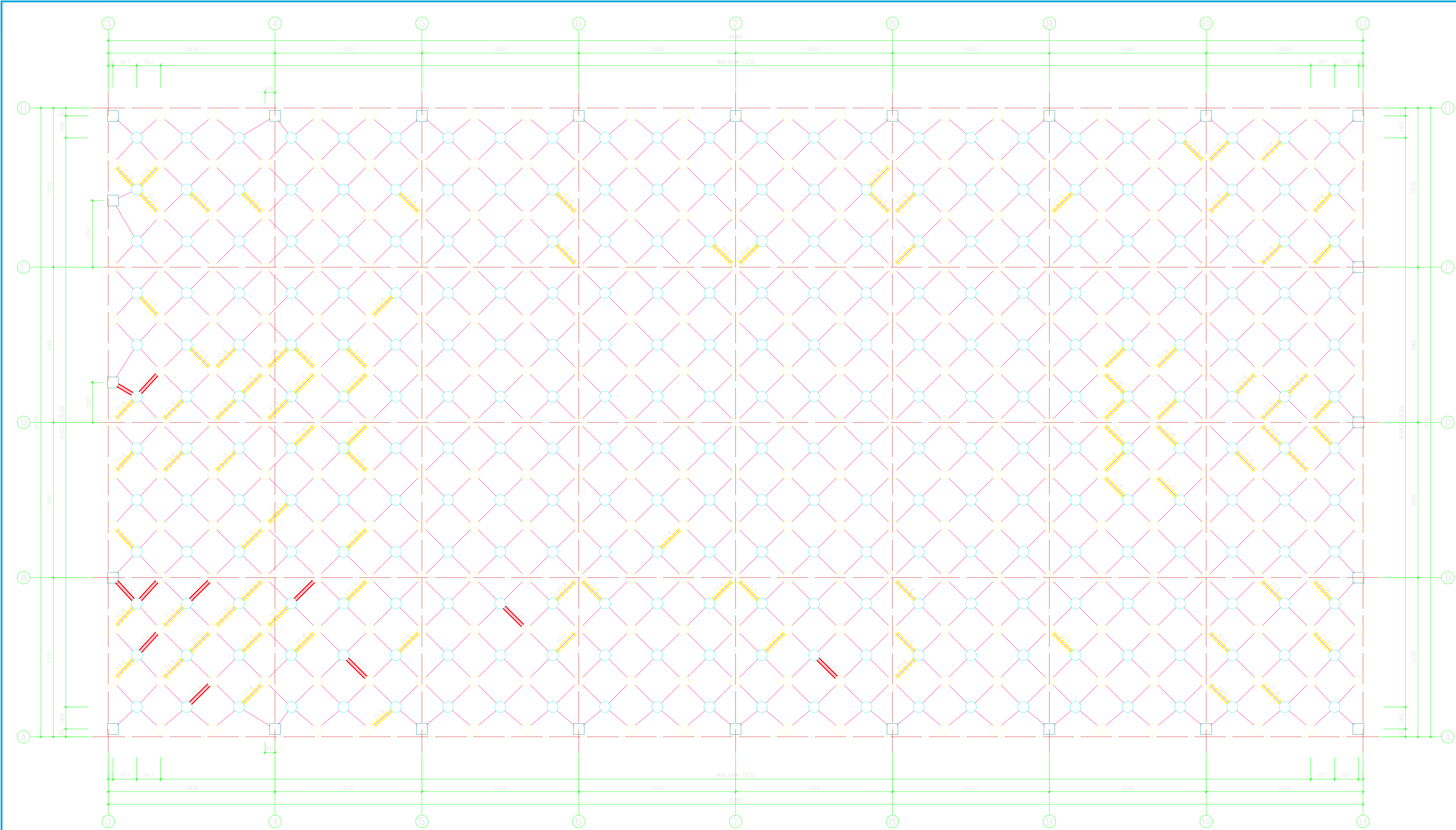
蓝 章 栏: 			
(未盖出图专用章本图无效)			
说明: 			
合作设计单位 PARTNER DESIGNER			
章 章 栏 			
制 图 DRAWN BY			
设 计 DESIGNED BY			
校 对 CHECKED BY			
专业负责人 AND LEADER RESPONSIBLE BY			
项目负责人 PROJECT COORDINATOR BY			
审 核 REVIEWED BY			
审 定			
会 签 栏 			
建 筑 ARCHITECTURE		电 气 ELECTRICIAN	
结 构 STRUCTURE		暖 通 MECHANICAL	
给排水 PLUMBING		智 能 SMART	
建设单位 CLIENT	扬州市体育运动学校		
项目名称 PROJECT	网架加固项目		
子项目名称 SUBPROJECT	网球场网架加固		
图纸名称 DRAWING TITLE	网架加固设计总说明		
设计编号 DESIGN NO.		图 号 DRAWING NO.	结施01
设计阶段 DESIGN PHASE	施工图	版 次 REVISION	第一版
比 例 SCALE	1:100	日 期 DATE	2025. 9



网架加固平面布置图 1:100

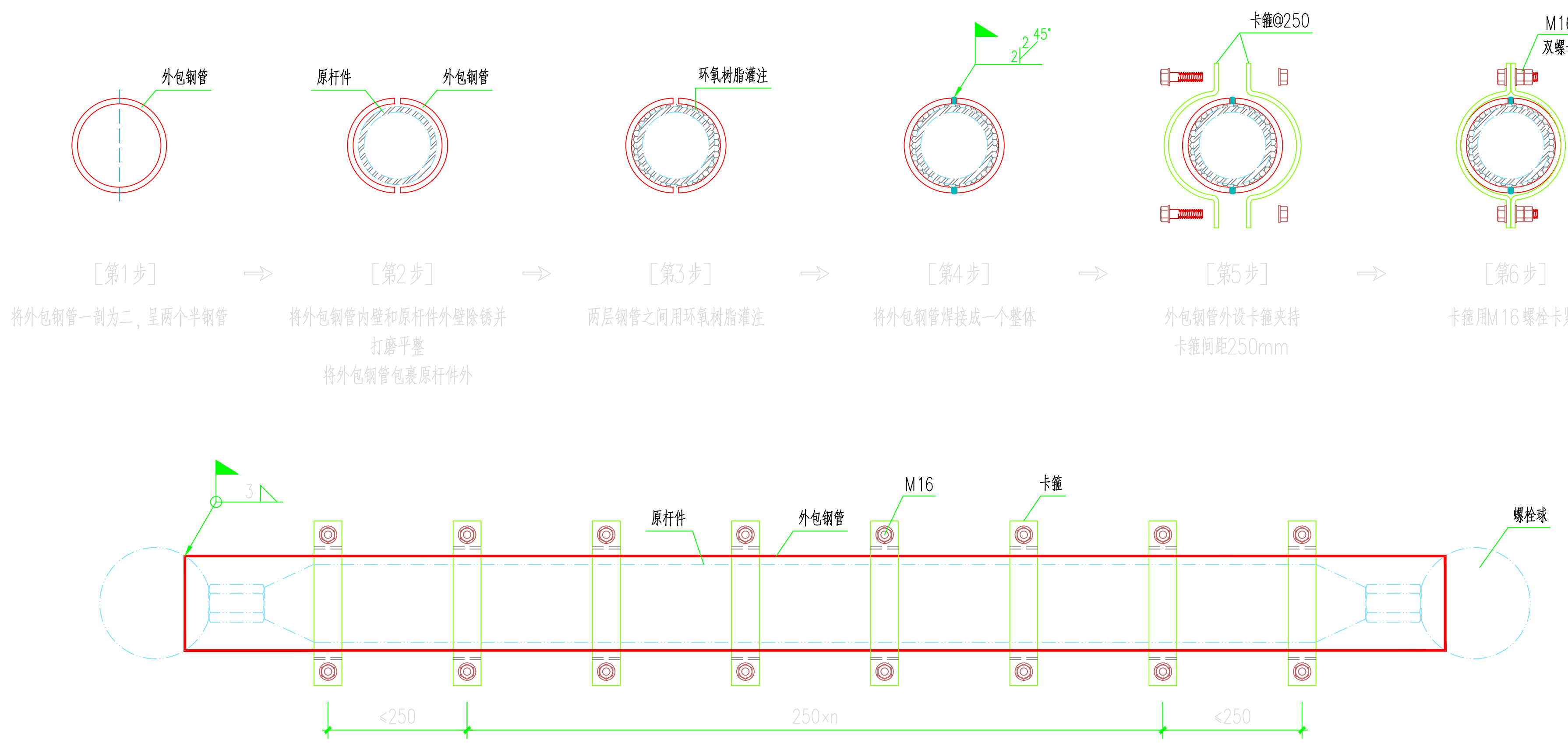
图例
—— 基础部分加固形式
—— 无基础部分加固形式

盖章栏:		
说明:		
(本盖出图专用章本图无效)		
合作设计单位		
空 盖 栏		
制 图		
设 计		
校 对		
专业负责人		
项目负责人		
审 核		
审 定		
会 签 栏		
建 筑	电 气	
结 构	暖 通	
给排水	智 能	
建设单位	扬州市体育运动学校	
项目名称	网架加固项目	
子项名称	网球场网架加固	
图纸名称	网架加固平面布置图	
设计编号	图 号	结施02
设计阶段	施工图	版 次
比 例	1:100	日 期

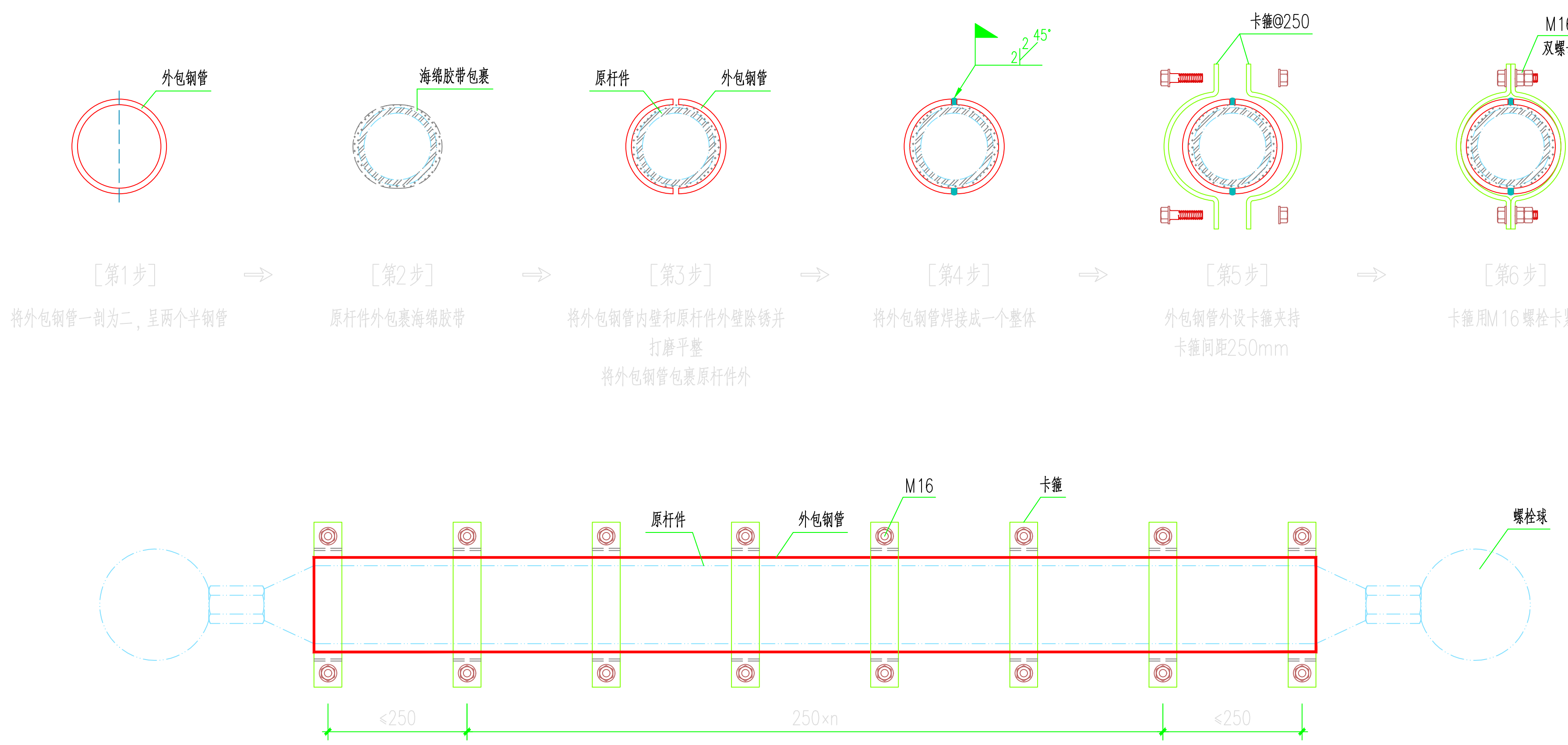


网架腹杆加固平面布置图 1:100

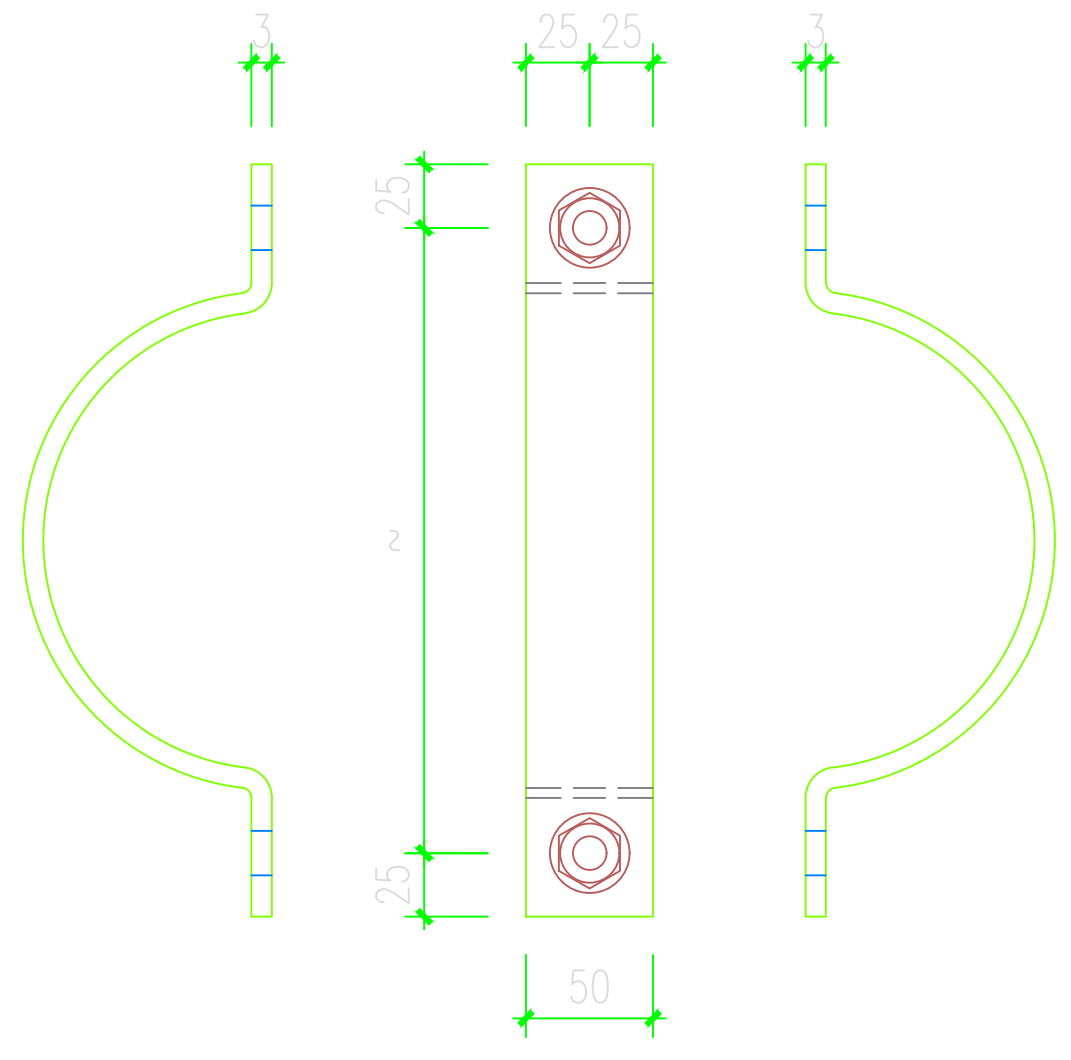
盖章栏:		
(本盖出图专用章本图无效)		
说明:		
合作设计单位		
空 盖 栏		
制 图		
设 计		
校 对		
专业负责人		
项目负责人		
审 核		
审 定		
会 签 栏		
建 筑	电 气	
结 构	暖 通	
给排水	智 能	
建设单位	扬州市体育运动学校	
项目名称	网架加固项目	
子项名称	网球场网架加固	
图纸名称	网架腹杆加固平面布置图	
设计编号	图 号	结施05
设计阶段	施工图	版 次 第一版
比 例	1:100	日 期 2025.9



有黏结型外套管加固形式 1:10



无黏结型外套管加固形式 1:10



无黏结型外套管加固形式 1:5

上弦杆件表

编号	原杆件截面	外包杆件截面	加固类型	图例	长度 (mm)
S1-A	D60×3.0	D70×3.0	黏结型		5966
S1a-A	D60×3.0	D89×3.5	黏结型		2858
S1-B	D60×3.0	D70×3.0	无黏结构束型		2838
S3-A	D89×4.0	D102×3.5	黏结型		6109
S3-B	D89×4.0	D102×3.5	无黏结构束型		3137
S7-A	D168×7.5	D194×5.0	黏结型		26303
S7-B	D168×7.5	D194×5.0	无黏结构束型		23912

下弦杆件表

编号	原杆件截面	外包杆件截面	加固类型	图例	长度 (mm)
X1-A	D60×3.0	D70×3.0	黏结型		3133
X3-A	D89×4.0	D102×3.5	黏结型		3096
X6-A	D159×5.5	D180×5.0	黏结型		5900

腹杆杆件表

编号	原杆件截面	外包杆件截面	加固类型	图例	长度 (mm)
F1-A	D60×3.0	D70×3.0	黏结型		18490
F1-B	D60×3.0	D70×3.0	无黏结构束型		185675
F2-A	D76×3.5	D89×3.5	黏结型		12572
F2-B	D76×3.5	D89×3.5	无黏结构束型		112767
F3-B	D89×4.0	D102×3.5	无黏结构束型		9618
F4-A	D114×4.0	D127×4.0	黏结型		3135

盖章栏:

(未盖出图专用章本图无效)

说明:

合作设计单位

会 签 栏

制 图		
设 计		
校 对		
专业负责人		
项目负责人		
审 核		
审 定		

会 签 栏

建 筑		电 气	
结 构		暖 通	
给排水		智 能	

建设单位 扬州市体育运动学校

项目名称 网架加固项目

子项名称 网球场网架加固

图纸名称 节点详图

设计编号		图 号	结施06
设计阶段	施工图	版 次	第一版
比 例	1:100	日 期	2025. 9