网架加固维修总说明

一、工程概况

1、本工程为西安邮电大学长安校区体育馆网架维修工程。

受甲方委托，我司依据西安建筑科大技术有限公司《西安邮电大学长安校区体育馆安全评估》（报告编号：2025AX-GS(Q)N00127-3）对现有网架进行正常使用状态下承载力复核与维修。

2、工程概况

该建筑主要作为体育运动场馆使用，建筑使用功能未改变。屋面网架图纸缺失。西安建筑科大技术有限公司鉴定报告及测绘图纸进行加固。

西安邮电大学长安校区体育馆位于陕西省西安市长安区长安街 618 号，设计于 2002 年，建成于 2006 年，为地上二层（局部存在夹层）钢筋混凝土框架结构。钢网架平面形状呈矩形，东西方向尺寸为 88.080m，南北方向尺寸为59.400m，水平投影面积为 5231.952m2，钢网架屋面板为双坡屋面，屋面坡度 i=5%，网架支座底部标高为 14.300m，网架高度为 3.800m。屋面为双层金属彩钢板，中填 50 厚钢结构用玻璃棉毡。

二、设计依据

1、空间网格结构技术规程 JGJ7-2010

2、建筑抗震设计 标准 GB50011-2010(2024年版)

3、钢结构设计规范 GB50017-2017

4、建筑结构荷载规范 GB50009-2012

5、国家现行其他有关建筑结构设计规范、规程、图集

6、设计软件：3D3S Framework 2026

7、甲方提供的原设计图纸，评估报告

三、荷载取值情况

维修依据《西安邮电大学长安校区体育馆安全评估》。荷载分项系数：永久荷载 1.2（或 1.35）；可变荷载 1.4；结构重要性系数：1.0。考虑网架温度荷载，升温 20 度，降温-20 度。钢网架不上人屋面永久荷载取值0.25KN/m2；可变荷载取值0.5KN/m2；基本风压0.35KN/m2；基本雪压0.3kN/m2（100年）；

四、加固施工要求

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。

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、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。

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。

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。

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。

五、维修材料

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：

1）、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；

2）、钢材应有明显的屈服台阶，且伸长率不应小于20%；

3）、钢材应有良好的焊接性和合格的冲击韧性。

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。

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、锚栓采用现行国家标准《碳素结构钢》GB700-88中规定Q235(345)钢制成，并应采用双螺母。

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《焊接用钢丝》GB1300-77的规定，具体可由施工单位根据具体焊机选用。

六、新增钢结构工程说明

1、钢结构防腐及防火要求：

1）：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除干净，采用喷砂、抛丸等方法彻底除锈，达到SIS-Sa2.5级。

2）：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，中漆采用云铁氯化橡胶，面漆采用氯化橡胶丙烯酸磁漆，颜色由甲方定。高强螺栓摩擦面范围内不得涂漆。

3）：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。

2、钢结构焊接要求：

1）：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。

2）：本工程新增钢梁翼缘采用全熔透破口焊接连接，腹板采用双面角焊缝连接。

3）：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。

4）：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。

5）：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，并使焊流溶入衬垫板。

6）：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。

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。

七、维修施工步骤

1、搭建满堂脚手架支撑体系

在对原大屋盖网架进行维修前，首先在网架屋盖的下方做好安全措施，以保证施工安全。尚需满足“危大工程”施工的要求。

2）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，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；

七、建筑物现状调查出的问题

西安建筑科大技术有限公司《西安邮电大学长安校区体育馆安全评估》（报告编号：2025AX-GS(Q)N00127-3）对现状进行了全面的排查，发下如下问题，对应的照片见评估报告。

1、框架部分

①1-2/M-L 轴屋面板出现露筋现象，详见附件 3 照片 3；

②7/K-M 轴看台楼梯板沿走道方向存在 L=6.0m，δ=0.5mm 贯穿裂缝，详见附件 3 照片 4；

③7/M、7/D 轴柱与围护墙体存在轻微竖向裂缝，详见附件 3 照片 5、照片 7；6/B-C 轴楼梯处墙体存在开裂现象，详见附件 3 照片 6；

④8/D 轴柱出现露筋，混凝土不密实现象，详见附件 3 照片 8。

其余混凝土梁、柱、板构件使用状况正常，外观质量良好，粉刷层表面平整，无开裂、露筋、过大变形、钢筋锈蚀等情况。

2、钢网架部分

①杆件

网架下弦杆 xx899 东侧套筒松动，详附件 3 照片 42；网架下弦杆 xx900 东侧套筒松动，详附件 3 照片 43；网架上弦杆 sx822、sx821 涂层脱落，详附件 3 照片 44~45；网架 A193 螺栓球处杆件套筒松动，详附件 3 照片 41；其余杆件整体使用情况较好，杆件外观完好无缺陷，未发现杆件锈蚀现象，杆件与螺栓球连接处螺栓连接紧密，未发现明显螺栓松动现象。

②螺栓球

螺栓球未发现锈蚀现象，外观质量良好。

③支座

支座处螺栓球与连接板焊接处外观质量良好，未发现锚栓有明显松动现象，未发现底板有明显变形及支座锈蚀现象。

④檩条

网架 B131、B202、B177、B200、B313、B365、B258 节点球处立柱上部檩条未进行焊接，无法形成连续檩条，详附件 3 照片 37~40、照片 47~49；其余部位檩条均为焊接，外观质量完好且未发现檩条锈蚀。

⑤屋面板

螺栓球 B475、B476、B497、B498 所围区域彩钢板轻微锈蚀，详附件 3 照片 46；其余彩钢板未发现锈蚀现象，屋面板整体使用情况较好，与檩条紧密连接，未出现明显变形及损伤。

⑥马道

A130、A137、A182、A136、A86、A138、A178、A140、A295、A96 螺栓球马道小立柱杆件受损，连接削弱，详附件 3 照片 300~302、照片 304~306、照片 309~310、照片 312；A189、A139、A180、A75、A248 螺栓球马道小立柱杆件受损，连接削弱；小立柱杆件与腹杆焊接连接，连接不合理，详附件 3 照片 303、照片 307~308、照片 311、照片 313。其余马道立柱外观质量完好，未发现锈蚀、削弱现象。

七、现状问题处理办法

1混凝土构件缺陷维修方法

1）混凝土裂缝注浆料采用改性环氧基裂缝注浆料。

2）修补裂缝的胶液和注浆料的安全性能指标，应符合现行国家标准《工程结构加固材料安全性鉴定技术规范》（GB50728-2011）的规定。

3）改性环氧基裂缝注浆料中不得含有挥发性溶剂和非反应性稀释剂。

4）对混凝土缺陷部位（混凝土疏松、破损、漏筋）应清理至坚实基层。混凝土存在裂缝应按要求处理；钢筋锈蚀应进行除锈和清洁，然后用聚合物砂浆进行修补。

5）裂缝宽度不小于0.3mm时，采用环氧树脂浆液压力灌注处理。

6）裂缝宽度小于0.3mm时，采用表面封闭法处理。

7）在裂缝处用清水冲洗，干燥后涂刷改性环氧树脂2遍，裂缝封闭后，沿裂缝全长黏贴高强碳纤维布进行防护处理，纤维布长300mm，并垂直于裂缝方向，相邻碳纤维布间搭接20mm。

2钢网架部分缺陷维修方法

1）套筒松动应拧紧。

2）涂层脱落应补充涂层。

3）檩条未进行焊接部位应补充焊接，焊接方式同原做法。

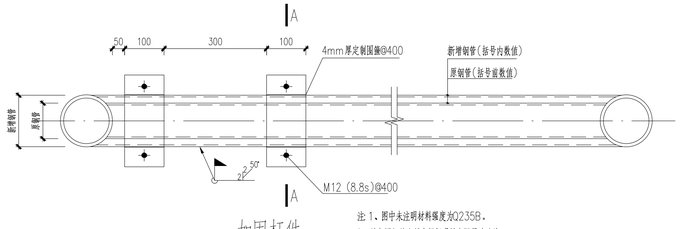
4）彩钢板轻微锈蚀应除锈后涂刷防锈漆及面漆。

5）螺栓球马道小立柱杆件受损部位应更换小立柱，小立柱杆件与腹杆焊接连接应恢复。

3防火、防腐涂料缺陷维修方法

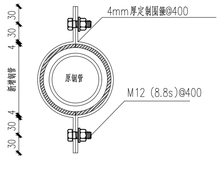
防火、防腐涂料修补做法应和既有建筑的现状做法相同，耐火性不得低于现状。

4.修缮前，查找漏水原因并进行修缮。



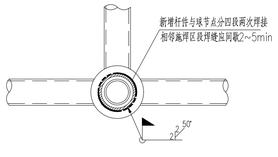
加固杆件

注 1、图中未注明材料强度为Q235B。
2、被加固钢管直径应根据现场实际尺寸确认。
3、新增钢管剖开后端部与球节点剖口焊焊缝等级二级。
4、钢管切割面先点焊连接@200，然后布置套箍，套箍完成后沿切割口通长施焊，焊缝等级三级。



A－A剖面

注 1、图中未注明材料强度为Q235B。
2、被加固钢管直径应根据现场实际尺寸确认。



杆件端部与球节点焊接大样

SADRI
陕西省建筑设计研究院（集团）有限公司
SHAANXI ARCHITECTURAL DESIGN AND RESEARCH INSTITUTE (GROUP) CO., LTD.
设计证书甲级编号A161000782
No.A161000782 Class A of Architecture Design(PRC)

公司图章 COMPANY SEAL

注册师章 REGISTRATION SEAL

合作设计单位：JOINTLY DESIGNED WITH

合作单位负责人：	
建设单位：CLIENT	西安邮电大学
工程名称：PROJECT NAME	长安校区维修工程
子项名称：SUB-PROJECT	长安校区体育馆网架维修工程
图名：DRAWING TITLE	总说明
设计号：PROJECT No.	
设计总负责人：PROJECT DIRECTOR	刘琴
方案设计人：SCHEMATIC DESIGNER	
专业负责人：DISCIPLINE RESPONSIBLE BY	张锋
设计人：DESIGNED BY	张锋
校对人：CHECKED BY	张萍萍
审核人：AUDITED BY	张晓艳
审定人：AUTHORIZED BY	孟海香
图别：STATUS	维修
图号：DRAWING No.	02
比例：SCALE	
日期：DATE	2026.7

电气 弱电 暖通 动力 结构 给排水 制图人 建筑 会签栏

设计质量投诉电话：029-81316055 手机：18049244421（张女士）
Complaint telephone: 029-81316055 18049244421