结构设计专项说明(二)

隔震设计专项说明

1 工程概况

1.1 本工程为凉山州州市党校基础设施共建项目，位于四川省凉山彝族自治州西昌市安宁新区（原长安街道）宁远大道南侧。

1.2 教学业务用房、学员宿舍及文体用房属于“丙区八类”建筑，其中教学业务用房采用地下室顶板隔震，学员宿舍及文体用房采用基础隔震。隔震支座采用普通橡胶支座和铅芯橡胶支座。橡胶支座设置于上支墩底和下支墩顶之间，LNR表示天然橡胶支座，LRB表示带铅芯橡胶支座。

1.3 根据《四川省基于保持正常使用功能的建筑隔震减震工程设计标准》(DBJ51/T 263-2024)规定，采用隔震技术设计后，教学业务用房、学员宿舍及文体用房隔震后，结构底部剪力比均不大于0.5，上部结构可按本地区设防烈度确定抗震措施。

1.4 隔震设计图纸应与相关土建结构施工图充分结合使用。

1.5 图中尺寸除注明者外，均以（mm）计，标高以（m）计。

2 设计依据

2.1 主要设计规范、规程、规定及标准：详结构设计总说明（一）。

2.2 政府文件：国务院第744号文《建筑工程抗震管理条例》

2.3 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或规程。

3 隔震支座主要技术参数

型号	LNR1100-Ⅱ	LRB1100-Ⅱ	LRB1200-Ⅱ
数量（套）			
隔震垫有效直径（mm）	1100	1100	1200
剪切模量(N/mm²)	0.34	0.392	0.392
第一阶状态数	20.0	36.8	36.8
第二阶状态数	5.45	5.45	5.45
竖向刚度（kN/mm）	3800	4400	4600
等效水平刚度（100%）	1.56	2.91	3.09
等效阻尼比（100%）		23.0	23.0
屈服前刚度（kN/mm）		23.25	25.46
屈服后刚度（kN/mm）		1.79	1.96
屈服力(kN)		227	250
橡胶层总厚度(mm)	202	202	220
支座总高度（mm）	390.5	390.5	417.5

4 产品检验检测技术要求

4.1 本工程隔震橡胶支座应进行型式检验，并提供型式检验报告。型式检验报告必须严格按《建筑隔震橡胶支座》(JG/T118-2018)要求出具全套Ⅱ型支座型式检验报告，报告使用年限为试6年。隔震支座物理及力学性能指标应满足本省相关规范、标准的规定：

（1）橡胶支座内部的橡胶材料物理性能应满足《四川省建筑叠层橡胶隔震支座应用技术标准》(DBJ51/T083-2017)表4.3.1-1的规定；

（2）橡胶支座力学性能应满足《四川省建筑叠层橡胶隔震支座应用技术标准》(DBJ51/T083-2017)表5.2.2的规定；

（3）橡胶支座的剪切性能相关性应满足《四川省建筑叠层橡胶隔震支座应用技术标准》(DBJ51/T083-2017)表5.2.3的规定；

（4）橡胶支座的压缩性能相关性应满足《四川省建筑叠层橡胶隔震支座应用技术标准》(DBJ51/T083-2017)表5.2.4的规定；

（5）橡胶支座的耐久性性能应满足《四川省建筑叠层橡胶隔震支座应用技术标准》(DBJ51/T083-2017)表5.2.5的规定。

4.2 橡胶支座外观质量和偏差要求应满足下列规定：

（1）橡胶支座外观质量要求应满足《四川省建筑叠层橡胶隔震支座应用技术标准》(DBJ51/ T083-2017)表5.4.1的规定；

（2）橡胶支座偏差包含：支座平面尺寸、支座高度、支座的水平整度、支座的水平偏移、连接板平面尺寸、连接板厚度及连接板螺栓孔位置等，支座偏差应满足《四川省建筑叠层橡胶隔震支座应用技术标准》(DBJ51/T083-2017)第5.4.2条的规定。

4.3 叠层橡胶隔震支座产品在出厂前应进行出厂检验，检验合格并附出厂合格证明文件，方可出厂。

4.4 叠层橡胶隔震支座产品在工程应用前应由建设单位委托具有专门资质的检测机构进行见证检验。

5 施工、安装技术要求

5.1 承担建筑隔震工程的施工单位应具备相应的技术能力，并建立相应的质量管理体系、施工质量控制和检验制度。

5.2 隔震工程施工前，应由建设单位组织设计、施工、监理等单位对设计文件进行技术交底和图纸会审。施工单位应根据设计文件和施工组织设计的要求，编制专项施工方案，施工方案应经监理、建设单位审核。

5.3 施工单位应严格按图施工，当图纸与实际明显不符合时，应及时将问题反馈给设计、监理，待设计、监理确认后方可进行下一步工序。

5.4 隔震工程施工过程中，可设置必要的临时支撑或连接，避免隔震层发生水平位移。

5.5 隔震工程施工中的安全措施、劳动保护、防火要求等，应符合国家现行有关规范的规定。

5.6 隔震工程施工过程中，对各种设备管线应有防堵塞、防断裂措施。

5.7 隔震支座的安装应满足以下规定：

（1）隔震支座及其埋件的安装，应由经验丰富的专业工程技术人员指导施工；

（2）隔震支座及连接件安装前应进行报验，并经监理、建设单位核准；

（3）其余安装要求应满足《四川省建筑叠层橡胶隔震支座应用技术标准》(DBJ51/ T083-2017)第7.2章节的规定。

5.8 设备管线穿越隔震层时需按照《建筑结构隔震构造详图》(22G610-1)第80-97页进行柔性连接，同时满足《四川省基于保持正常使用功能的建筑隔震减震工程设计标准》(DBJ51/T 263-2024)第7.6.4章节相关规定。

5.9 外露的预埋件及隔震支座外露的金属部件表面应按现行行业标准《建筑钢结构防腐蚀技术规程》(JGJ/T 251)进行防腐处理。

5.9. 隔震层防火做法参照图集《建筑隔震构造详图》(22G610-1)第98页。

5.10. 重点说明：

（1）本施工图各公同上部主体结构结构施工图，基础部分结构施工图和到场橡胶支座及其技术资料核对无误后方可施工；

（2）施工时应采取避免或减少损伤原结构的措施；

（3）施工中发现原结构或相关隐蔽部位的构造存在严重缺陷时，必须暂停施工，并及时通知设计；

（4）隔震层施工完毕后，必须将隔震层建筑垃圾清理干净，保持隔震层整洁、干爽。

（5）隔震层框架梁混凝土强度等级达到100%时方可拆除模板。

6 工程验收

6.1 隔震支座产品及连接件在安装前应进行进场验收，进场验收应包括质量证明文件检查、外观尺寸检查和见证检验。验收合格后方可使用。

6.2 隔震建筑工程施工过程中，宜对隔震支座的变形进行监测并做好记录。

6.3 隔震专项工程施工应当作为结构分部工程的子分部工程，按照检验批、分项工程、子分部工程进行检查验收。每道工序完成后应当按照隐蔽工程要求检查验收，检验批原量验收合格，再对分项工程的质量验收。隔震减震子分部工程的质量验收，应当在相关分项工程验收合格的基础上，进行质量控制资料检查和观感质量验收，检查结果应当符合国家、省有关施工及验收规范和设计文件要求，并形成专项检查验收报告。

6.4 隔震结构的验收除应符合国家现行有关施工及验收规范的规定外尚应提交下列文件：

（1）隔震支座及预埋件供货企业的合法性证明文件；

（2）隔震支座及预埋件出厂合格证书；

（3）隔震支座及预埋件出厂检验报告；

（4）隔震层子分部工程施工质量验收记录；

（5）隐蔽工程验收记录；

（6）隔震支座及其连接的施工安装记录。

（7）隔震结构施工全过程中隔震支座竖向压缩变形、上下法兰板水平位移差、隔震支座不均匀变形观测记录；

（8）建筑隔震工程上部结构验收和竣工验收时，均应对隔震缝和柔性连接进行检查验收；

（9）隔震试验记录；

（10）含上部结构与周围固定物脱开距离的检查记录。

6.5. 抽检数量及比例要求详见《四川省建筑隔震减震工程施工验收及维护标准》DBJ51/T 259。

7 管理与维护

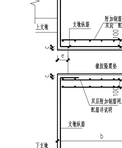
7.1 隔震建筑的使用维护与管理应满足原有的设计条件。

7.2 隔震建筑应以隔震层为重点进行定期的检查与维护。

7.3 在长期使用过程中，隔震建筑周边应始终保有足够的空间。

7.4 隔震建筑应设置标识，提述隔震建筑的功能以及其功能发挥的特殊性，保证其正常工作环境。标识的设置范围和内容应符合《四川省建筑叠层橡胶隔震支座应用技术标准》(DBJ51/T083-2017)第8.1.5条规定，且应按照《建筑隔震工程专用标识技术规程》(DB53/T-70-2015)设置。本工程用到的标识如下表所示：

建筑隔震标识表

建筑隔震标识表	个数	尺寸	位置	内容	安装时间
建筑隔震主标识	1	600x600	主要出入口墙面醒目位置		工程竣工验收前
隔震支座标识	1	200x200	桥梁门下方柱帽支座		
隔震沟标识	1	200x200	主要出入口附隔震沟处		
隔震层标识	1	200x200	地面在桥梁口下面		
隔震管线标识	1	200x200	地面在高桥梁口处的管线处		
隔震桥梁口标识	1	200x200	地面在隔震层桥梁口处	其他未注标识均按标识技术规程制作	

隔震标识要求应符合《建筑隔震工程专用标识技术规程》(DB53/T-70-2015)的相关要求。

7.5 隔震建筑的检查类别分为日常检查、定期检查和临时检查，各种检查结果应由责任单位妥善保管，为日后该建筑物的隔震性能分析和评估提供依据。

7.6 隔震建筑的检查部位和检查类容应满足《四川省建筑叠层橡胶隔震支座应用技术标准》(DBJ51/T083-2017)表8.3.2和表8.3.3规定。

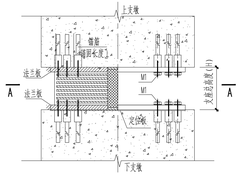
7.7 隔震建筑的检查方法应满足《四川省建筑叠层橡胶隔震支座应用技术标准》(DBJ51/T083-2017)第8.4节规定。

7.8 生产厂家应在产品说明书中明确隔震支座在使用中的维护要求。

7.9 其他要求详见《四川省建筑隔震减震工程施工验收及维护标准》DBJ51/T 259。

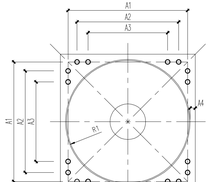
8.其它

8.1 其余未尽说明详相关规范及图集。



隔震支座连接示意图

锚筋在套筒中连接长度不计入锚固长度



Ⅱ型隔震支座连接参数表	
隔震支座规格	D1200 / D1100
M1(内螺栓，8.8级普通螺栓)	2-16x M33-90 / 2-16x M30-80
法兰板（Q355B）连接钢沟	1320x 1320x 40 / 1220x 1220x 36
定位预埋板(Q235B)	1320x 1320x 10 / 1220x 1220x 10
预埋板中心孔开孔直径	350 / 350
锚筋（HRB400E）	2-16x ⌀25 / 2-16x ⌀25
锚固长度L	910 / 740
R1	610 / 560
A1	1170 / 1084
A2	995 / 919
A3	779 / 719
A4	50 / 50
预埋套筒	⌀54x 90 / ⌀49x 80
支座高度	417 / 390

注：1. R表示锚芯橡胶支座，N表示天然橡胶支座。

2. 支座连接参数由厂家深化设计，并提交设计复核。

支座支墩做法详细图示意

注：c为砼保护层厚度

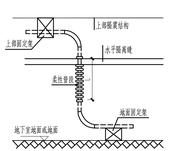
支座直径≤900，锚筋用长为912@150

600≤支座直径≤820，锚筋用长为1080@150

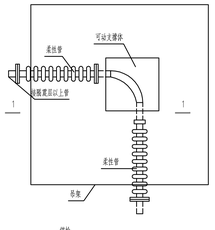
支座直径≤500，锚筋用长为969@150

⌀300≤x≤200，锚筋用长为1449@150

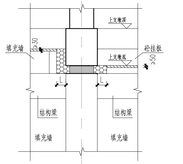
B<300，锚筋用长为1169@150



穿越隔震层立管连接大样示意图



穿越隔震层水平管连接大样示意图



填充墙做法示意

有砼柱筋与无砼柱筋隔震支座的填充墙示意

砼柱筋无材料或中空

砼柱筋无材料或中空

HG6/C热轧带肋高强钢筋混凝土结构应用技术专项说明

1 设计依据

（1）四川省土木建筑学会标准《热轧带肋高强钢筋应用技术规程》(T/SSACE 023-2025)

（2）国家标准《混凝土结构通用规范》(GB55008-2021)

（3）国家标准《混凝土结构设计标准》(GB/T 50010-2010)（2024年版）

2 钢筋

2.1 钢筋的强度标准值应具有不小于95%的保证率。

2.2 钢筋代号及相关强度值指标说明见表2.1。

2.3 抗震等级为一、二、三级的框架和斜撑构件(含楼梯)，其纵向受力钢筋应采用带“HGSE/C”抗震钢筋。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1.30，且钢筋在最大拉力下的总伸长率实测值不应小于9%。

3 钢筋的锚固和连接

3.1 钢筋的锚固和连接要求详见国标图集22G101-1第59~62页；HG6/C热轧带肋高强钢筋锚固和连接详见表3.1.1~3.1.3。当非框架梁端下部纵筋伸入边支座长度不满足直锚12d时，可按22G101-1第96页“端支座非框架梁下部纵筋弯锚构造”节点施工。

3.2 柱、梁、基础的钢筋连接形式接头位置及接头面积百分率的要求详见国标图集22G101-1及22G101-3《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（独立基础、条形基础、筏形基础及桩承台）》的相关节点。

3.3 绑扎搭接连接宜用于直径不大于14mm的纵向受拉钢筋以及直径不大于16mm的纵向受压钢筋的连接。轴向受拉及分偏心受拉杆件的纵向受力钢筋不得采用绑扎搭接。

3.4 梁、柱类构件的纵向受力钢筋绑扎搭接长度范围内的箍筋设置要求详见国标图集22G101-1第60页。

3.5 当受力钢筋的直径不小于16mm时，钢筋连接宜采用钢筋剥肋滚轧直螺纹连接工艺，连接用套筒宜采用六棱角形直螺纹套筒，钢筋连接套筒性能等级、接头极限抗拉强度、接头变形性能等指标除应符合现行行业标准《钢筋机械连接技术规程》(JGJ107)和《钢筋机械连接用套筒》JG/T163的相关规定外，尚应符合《HG6/C热轧带肋高强钢筋应用技术规程》(Q/WDOT J001-2024)的规定。HG6/C高强钢筋连接用套筒需要与型钢等钢材焊接连接时，其原材料应满足可焊性的要求。

3.6 HG6/C热轧带肋高强钢筋不应在施工现场采用焊接连接方式。确有必要应采用电弧焊接，焊接开工之前必须进行现场条件下的焊接工艺试验且应100%试验合格。电弧焊接宜采用单面搭接焊接或帮条焊接等，有要求时也可采用双面搭接焊接，单面搭接长度≥10d，双面搭接长度≥5d，帮条长度和搭接长度相同；电弧焊接时应使用E5015/ E5016系列电焊条，焊接连接宜用于直径不小于16mm的受力钢筋的连接，应按《钢筋焊接接头试验方法标准》JGJ27的规定执行，满足《钢筋焊接及验收规程》JGJ18中相关评定要求。HG6/C热轧带肋高强钢筋不得采用电渣压力焊进行连接。

3.7 HG6/C热轧带肋高强钢筋采用钢筋锚固板锚固时，锚固板的形式及安装应符合国家现行标准《混凝土结构设计标准》GB/T50010和《钢筋锚固板应用技术规程》JGJ 256的规定。同时，应进行锚固板与HG6/C高强钢筋的受拉承载力试验，钢筋锚固板试件的极限拉力应小于钢筋达到极限抗拉强度标准值时的拉力。

3.8 梁侧面采用HG6/C热轧带肋高强钢筋作为抗扭钢筋时，其锚固形式及锚固长度可按国标图集22G101-1中HRB400级钢筋作为抗扭钢筋的要求采用。

3.9 主次梁相交，次梁端支座锚固长度不足时，可采用梁头(图一)或箍入现浇板(图二)做法。

3.10 框架柱两侧不等高框架梁支座下部纵向钢筋锚固长度不足时，可采用梁头(图三)做法。

4 钢筋施工措施

4.1 采用HG6/C高强钢筋的混凝土结构工程施工应符合《混凝土结构工程施工规范》GB50666的相关规定。

4.2 盘卷HG6/C高强钢筋的调直应符合《混凝土结构工程施工规范》GB50666第5.3.3条规定的无损伤功能的机械设备进行调直，严禁采用冷拉方法调直。

4.3 HG6/C纵向受力钢筋的连接方式必须符合设计要求。纵向受力钢筋的连接头宜设置在受力较小位置；接头末端至钢筋弯起点的距离不应小于10d(d为钢筋的公称直径)。同一跨度或同一节间的同一纵向受力钢筋不宜设置两个或两个以上接头。有抗震要求的框架柱、梁，不宜在端部的箍筋加密区内设置纵向钢筋接头。

4.4 HG6/C高强钢筋的机械连接施工必须严格执行《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107的规定。连接前，必须核实所用机械连接套筒表面标记明确连用于HG6/C高强钢筋，并确保其性能参数(强度等级、规格)与所连接的HG6/C高强钢筋完全匹配。严禁使用未明确标记或性能不匹配的套筒连接HG6/C高强钢筋。

4.5 HG6/C高强钢筋在制作、运输、存放及安装过程中，应采取有效排施防止混凝、黏油、刺损或其他损伤。钢筋必须按品种、强度等级和规格型号分开堆放，并设有明显标识。

4.6 HG6/C高强钢筋弯折加工的弯弧内直径(图四)应满足：1）当直径为25及以下时，弯弧内直径不应小于钢筋直径的 6 倍；当直径为25以上时，弯弧内直径不应小于钢筋直径的 6 倍；2）箍筋弯折处弯弧内直径尚不应小于纵向受力钢筋的直径。

5 质量检验与验收

5.1 为便于施工时区分及确保相关责任主体对钢筋隐蔽工程进行有效验收，对HG6/C高强钢筋表面标志应满足以下要求：用于抗震结构的HG6/C高强钢筋，必须在表面轧制专用标志“E”；与非抗震钢筋明确区分。钢筋表面标志应具有唯一性和可追溯性。

5.2 HG6/C高强钢筋进场时，必须进行尺寸、外形、重量及允许偏差检查，外形及尺寸允许偏差、重量及允许偏差应分别满足《钢筋混凝土用钢 第2部分：热轧带肋钢筋》(GB1499.2-2024)第5.3条及5.6条规定。

5.3 用于HG6/C高强钢筋的机械连接套筒进场时，必须提供以下文件：国家级接头型式检验报告、有效的产品质量证明书、产品合格证。套筒应有防锈排施和清晰标牌标识，套筒应按《钢筋机械连接技术规程》JGJ107的规定进行施工现场抽样检验，检验合格后方可使用。HG6/C高强钢筋连接接头安装完成后，其质量验收必须符合JGJ107的规定。

5.4 采用HG6/C高强钢筋的混凝土结构子分部工程质量验收，必须符合《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204的规定。

6 其他

6.1 为确保本工程安全可靠地应用HG6/C高强钢筋，钢筋供应商必须在供货前提供经权威机构验证的、完整的HG6/C高强钢筋及配套连接系统的性能试验证明文件供审查和备案。文件应充分证明HG6/C高强钢筋及其连接在本工程适用条件下的性能满足相关国家现行设计、施工及验收标准要求。性能验证范围至少应包括(但不限于)：高强钢筋混凝土构件(梁、柱)的受力性能(抗弯、抗剪、受压)、连接性能(机械连接)、粘结锚固性能、裂缝控制性能以及动态力学性能。

表2.1 钢筋代码及强度值指标 (N/mm²)

钢筋牌号	钢筋符号	公称直径	屈服强度标准值fyk	极限强度标准值fstk	抗拉强度设计值fy	抗压强度设计值f'y
HG6/C	⌀	6~32mm	635	795	550	490
HGSE/C		16~32mm	635	800	550	490

注：1）HGSE/C为符合抗震性能要求的热轧带肋高强钢筋。

2）对轴心受压构件，当采用HG6/C热轧带肋高强钢筋时，钢筋的抗压强度设计值f'y应取400N/mm²。

3）表内钢筋的抗拉强度设计值fy应按本节的要求执行，但用作受弯、受拉、受冲切承载力计算时，其数值大于360N/mm² 时应按360N/mm²。

4）本工程所采用的HG6/C热轧带肋高强钢筋，其设计、施工及验收应严格按照《HG6/C热轧带肋高强钢筋应用技术规程》(T/SSACE 023-2025)相关要求执行。

表3.1.1 HG6/C热轧带肋高强钢筋受拉钢筋基本锚固长度lab、LabE及从纵筋起始受拉钢筋锚固长度laE

钢筋种类	抗震等级、入肋纹端结构	混凝土强度等级						
		C30	C35	C40	C45	C50	C55	>C60
HG6/C (HGSE/C)	一、二级LabE	62d	56d	52d	49d	47d	45d	43d
	三级LabE	57d	52d	47d	45d	43d	41d	40d
	四级LabE	54d	49d	45d	43d	41d	39d	38d
	非抗震Lab	54d	49d	45d	43d	41d	39d	38d
	入肋纹端结构LaE	57d	52d	47d	45d	43d	41d	40d

表3.1.2 HG6/C热轧带肋高强钢筋机械连接钢筋锚固长度laE

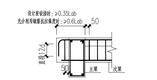
纵向受拉钢筋接头面积百分率(%)	抗震等级	混凝土强度等级						
		C30	C35	C40	C45	C50	C55	>C60
<25%	一级、二级	74d	68d	62d	59d	56d	54d	52d
	三级	68d	62d	57d	54d	51d	50d	48d
	四级、非抗震	65d	59d	54d	51d	49d	47d	45d
50%	一级、二级	87d	79d	73d	69d	66d	63d	61d
	三级	79d	72d	66d	63d	60d	58d	56d
	四级、非抗震	75d	69d	63d	60d	57d	55d	53d

表3.1.3 HG6/C热轧带肋高强钢筋受拉钢筋锚固长度la、LaE

钢筋种类	抗震等级	混凝土强度等级											
		C30		C35		C40		C45		C50		C55		>C60	
		d≤25	d>25	d≤25	d>25	d≤25	d>25	d≤25	d>25	d≤25	d>25	d≤25	d>25	d≤25	d>25
HG6/C (HGSE/C)	一、二级LaE	62d	68d	56d	62d	52d	57d	49d	54d	47d	52d	45d	50d	43d	48d
	三级LaE	57d	62d	52d	57d	47d	52d	45d	49d	43d	47d	41d	45d	40d	44d
	四级LaE	54d	59d	49d	54d	45d	50d	43d	47d	41d	45d	39d	43d	38d	42d
	非抗震la	54d	59d	49d	54d	45d	50d	43d	47d	41d	45d	39d	43d	38d	42d

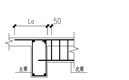
四川省建设工程质量检测机构资格证书
四川海川建筑工程检测有限公司
检测项目：主体结构工程
单号：2202A

设计单位确定：≥0.35d;or
大小不同钢筋搭接时取较小值：≥0.6laE;or

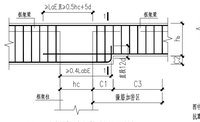


图一 次梁端支座上部纵筋锚固详图大

注：主筋用长度计算不得单纯使用设计规范规定

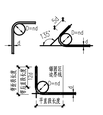


图二 次梁端支座上部纵筋锚固详图板内



图三 框架梁中间支座下部纵筋锚固示意长

注：当采用长度计算时不得单纯使用设计规范



图四 钢筋弯折的弯弧内直径 D

中国建筑西南设计研究院有限公司
CHINA SOUTHWEST ARCHITECTURAL DESIGN AND RESEARCH INSTITUTE CORP.LTD

子项名称 SUB PROJECT	地下室
图名（DWG. NAME）	结构设计专项说明（二）
单位 unit：	比例 scale：
设计总负责人 PROJECT LEADER	
专业负责人 DIVISION CHIEF	
设计 DESIGNED BY	
校对 PROOFREAD BY	
审核 CHECKED BY	
审定 APPROVED BY	
设计阶段号 PROJECT NO.	250928-02
图别 DWG. TYPE	结构
图号 DWG. NO.	S-M-RT005
版本号 Ver.	0
日期 DATE	2026年2月

| | | | | | | | | | | |