

# 南 通 大 学

## 啬园校区公寓三、四园区连廊室外楼梯改造工程

南通华通工程项目管理有限公司

2024. 2. 28

# 钢结构设计说明

## 1. 工程概况

本工程位于南通市。新增楼梯采用钢框架结构。  
如本图与现场实际情况不符,请及时通知设计人员。

## 2. 建筑结构的的安全等级及设计使用年限

- 建筑结构的的安全等级: 二级。
- 结构设计使用年限: 同主体结构使用年限。
- 建筑抗震设防类别: 标准设防类(丙类)。
- 抗震等级: 三级。
- 耐火等级: 二级。
- 地基基础设计等级: 丙级。

## 3. 自然条件

- 基本风压:  $0.45\text{kN/m}^2$ (50年一遇)。地面粗糙度为B类。
- 基本雪压:  $0.25\text{kN/m}^2$ (50年一遇)。
- 抗震设防烈度为7度,设计基本地震加速度 $0.1g$ ,设计地震分组第二组;  
多遇地震水平地震影响系数最大值 $0.08$ ,场地类别III类,特征周期值 $0.4s$ 。

## 4. 本工程相对标高±0.000相当于原房屋室内地坪标高。

## 5. 设计依据

5.1 本工程设计遵循的主要标准、规范、规程  
《钢结构通用规范》(GB55006-2021)

《建筑结构可靠度设计统一标准》	(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)
《建筑抗震设计规范》(2016年版)	(GB50011-2010)
《钢结构设计标准》	(GB50017-2017)
《钢结构工程施工规范》	(GB 50755-2012)
《钢结构焊接规范》	(GB50661-2011)
《钢结构防火涂料应用技术规程》	(CECS24-90)
《建筑拆除工程安全技术规范》	(JGJ147-2004)
《混凝土结构后锚固技术规程》	(JGJ 145-2004)
《建筑设计防火规范》(2018年版)	(GB 50016-2014)

## 6. 设计计算程序

- 建模: 采用中国建筑科学研究院编制的《钢结构CAD软件-STS》(2021V1.2版)
- 结构整体计算分析: 采用中国建筑科学研究院编制的《多层及高层建筑结构空间有限元分析与计算软件-SATWE》(2021V1.2版)
- 节点设计: 采用中国建筑科学研究院编制的《钢结构CAD设计软件-STS》(2021V1.2版)
- 基础计算: 采用地基基础计算机辅助设计系统JCCAD(2021V1.2版)。

## 7. 设计采用的荷载标准值(KN/m<sup>2</sup>)

楼梯
3.5

## 8. 钢结构部分

### 8.1. 主要结构材料

#### 8.1.1 钢材:

全部钢材应按现行国家标准和规范保证抗拉强度、伸长率、屈服强度、冷弯实验和碳、硫、磷含量的限值。钢材的抗拉强度实测值与屈服强度实测值的比值不应小于1.2;应有明显的屈服台阶,且伸长率应大于20%;钢材应有良好的可焊性和合格的冲击韧性。

本工程所采用钢材均为Q355B。

#### 8.1.2 螺栓:

普通螺栓采用C级及配套的螺母、垫圈,C级螺栓孔

#### 8.1.3 锚栓:

采用符合现行国家标准《碳素结构钢》GB/T700(GB1591-88)规定的Q235B钢材制成

#### 8.1.4 焊接材料

a.手工焊接用焊条:  
Q235钢材用的焊条型号为E4315、E4316,应符合现行国家标准《碳钢焊条》(GB/T5117)的规定;

b.自动焊或半自动焊接采用的焊丝和焊剂,应与主体金属强度相适应,且其熔敷金属的抗拉强度不应小于相应手工焊条的抗拉强度。Q235钢采用的焊条、焊丝应分别符合《建筑钢结构焊接技术规程》的要求。焊丝应符合现行标准《熔化焊用钢丝》(GB/T14957)、《气体保护焊用碳钢、低合金钢焊丝》(GB/T14958);焊剂应符合《埋弧焊用碳钢焊丝和焊剂》(GB/T5293)及《低合金钢埋弧焊用焊剂》(GB/T12470)、(GB/T8110)及《碳钢药芯焊丝》(GB/T10045)、《低合金钢药芯焊(G/T17493)的规定。

c.焊接质量等级  
全熔透焊缝的质量等级均为二级,并应符合与母材等强的要求。全熔透焊缝的端部应设置引弧板,引弧板的材质应与焊件相同。手工焊引弧板厚度 $8\text{mm}$ ,焊缝引出长度大于或等于 $25\text{mm}$ 。本工程中角焊缝质量等级为二级。

8.1.5 防锈漆: 底漆拟采用环氧富锌底漆;中间漆采用环氧云铁中间漆;面漆采用氯化橡胶面漆。

### 8.2 钢结构制造、安装和构件连接

8.2.1 结构构件节点间的杆件下料长度应考虑焊接收缩量,其值可通过焊接工艺试验确定。

8.2.2 当钢结构在焊接后产生超过允许偏差范围的变形应给予矫正,如采用机械方法进行构件变形矫正时,环境温度应不低于 $0^{\circ}\text{C}$ 摄氏度。如采用热方法进行矫正时,加热要缓慢,加热温度严禁超过 $900^{\circ}\text{C}$ 摄氏度。

8.2.3 各类构件出厂前,应进行预拼装。预拼装的偏差应符合GB50205的要求。

8.2.4 钢结构构件的运输及存放应有可靠的支垫及定位,包括捆绑及临时支撑加固等,均不得造成杆件的变形及损伤。已安装就位的钢构件不允许以钢丝绳捆绑作为起重吊装的附加支点。

8.2.5 结构安装前应对构件和连接材料的质量进行复检,构件的变形和缺陷超出允许偏差时,应在安装前进行处理。油漆破损等要及时修复补漆。

8.2.6 雨雪天气时,禁止露天焊接,焊接焊件表面潮湿或有冰雪时,必须清除干净方可施焊,四级风力以上焊接应采取防风措施。

8.2.7 钢管等空心构件的外露端口采用钢板作封头板,连续焊缝封闭,使内外空气隔绝,确保安装过程中构件内没有积水。

8.2.9 结构吊装时应采取适当的措施,以防止过大的弯曲变形。吊装就位后,应及时系牢支撑及其他联系构件,保证结构的稳定性。所有上部构件的吊装,必须在下部结构就位,校正系牢支撑构件以后才能进行。

8.2.11 板件切割(气割或剪切)下料后,应进行边缘加工,其刨削量不应小于 $2\text{mm}$ 。所有加劲肋板和支座底板与桁架杆件连接处均应刨平顶紧后施焊。

#### 8.2.12 焊缝检查及检测:

1) 焊接施工单位在施工过程中,必须做好记录,施工结束时,应准备一切必要的资料以备检查。

2) 焊缝表面缺陷应做成100%检查,检查标准按现行国家有关规范进行。焊缝内部缺陷应严格按照《钢结构工程施工质量验收规范》要求进行。所有一级焊缝按超声波B波进行100%检查,当其他全熔透焊缝有不合格时,应进行全部检查。检查方法遵照《GB11345-89》及有规定的规定和要求进行焊接质量检查。

### 8.3 钢结构防锈要求

#### 8.3.1 钢构件出厂前不需要涂装部位

地脚螺栓和底板;工地焊接部位及两侧 $100$ ,且要满足超声波探伤要求的范围。但工地焊接部位及两侧应进行不影响焊接的防锈处理,在除锈后涂刷环氧富锌底漆,漆膜厚度 $15\mu\text{m}$ 。

8.3.2 除上述所列范围以外的钢构件表面,出厂前应除锈后涂防锈底漆两道,焊接区除锈后涂专用坡口焊保护漆两道。

#### 8.3.3 构件安装后需补漆部位:

- 工厂焊接区;经碰撞脱落的工厂油漆部分,均涂防锈底漆一道。
- 整个构件涂防锈底漆一道,保证最终达到一底、二中、二面配套防锈层。

8.3.4 所有构件涂漆前应严格进行金属表面喷砂防锈处理,防锈等级要求达到国家标准《GB8923-88》中的Sa2 $\frac{1}{2}$ 等级,涂漆出厂。面漆待现场安装完毕后,再统一喷涂,防止安装中破坏漆层,漆干膜总厚度不小于 $125\mu\text{m}$ 。

8.3.5 钢结构面刷底漆二度,厚度不少于 $60\mu\text{m}$ 面漆二度,厚度不少于 $60\mu\text{m}$ ,漆膜总厚度不少于 $125\mu\text{m}$ 颜色按施工图确定。

8.3.6钢结构在使用过程中,应定期进行油漆维护。

### 8.4 防火材料

8.4.1本工程耐火等级为二级,建筑物各承重构件的耐火极限见下表。

序号	构件名称	耐火极限(小时)	防火材料类型
1	钢柱	2.5	40厚型防火涂料或防火板材料
2	钢梁	1.5	7超薄型或薄型防火涂料
3	楼板	1.0	组合楼盖自防火
4	楼梯	1.0	5.5超薄型或薄型防火涂料

8.4.2所用防火材料应满足建筑专业外观设计的有关要求,并需通过消防安全部门的认可。

### 8.5 维护保养及安全检测

8.5.1本工程钢结构的正常防腐保养必须每年进行一次。如发现锈蚀、油漆脱落、龟裂、风化等现象时,应进行基底清理、除锈、修复和重新涂装。

8.5.2构件连接(焊缝、螺栓等)的维护保养应每年检查一次。如发现焊缝有裂纹、节点松动时应及时进行维修、紧固。

8.5.3大风季节应对本工程钢结构进行突击检修和维护。雷雨季节应检查避雷设施和电器安全。

8.5.4本工程必须进行定期安全检测,保证在设计使用年限内安全使用。采用油漆防腐的钢结构应2~3年检测一次,热浸锌钢结构应5~8年检测一次。

8.5.5安全检测的主要内容:结构强度、刚度、稳定性验算复核,以及制作安装质量的检查;钢结构防腐和节点连接的外观检测;柱脚连接及基础的安全检测;电器、避雷接地系统的安全检测等。

## 9. 钢构件与既有结构连接部分

### 9.1 主要结构材料

化学植筋及化学锚栓应选用符合GB50367要求的A级胶,且能提供50年长效性报告。耐高温可焊接,通过环保测试(不含苯乙烯无异味)。

本工程所用的胶结剂,采用A级胶,必须是粘附强度高、耐久性好,且有一定弹性。目前国内的建筑结构胶品种很多,必须选用那些有充分试验依据且性能满足使用要求的胶水。

植筋施工时,基材表面温度和孔内表层含水率应符合设计和胶粘剂使用说明书要求,无明确要求时,基材表面温度不应低于 $15^{\circ}\text{C}$ ;对化学锚栓和植筋,应定期检查其工作状态,检查的时间间隔可由设计单位确定,但第一次检查时间,不应迟于10年

### 9.2 结构技术要求

#### 9.2.1 化学锚栓

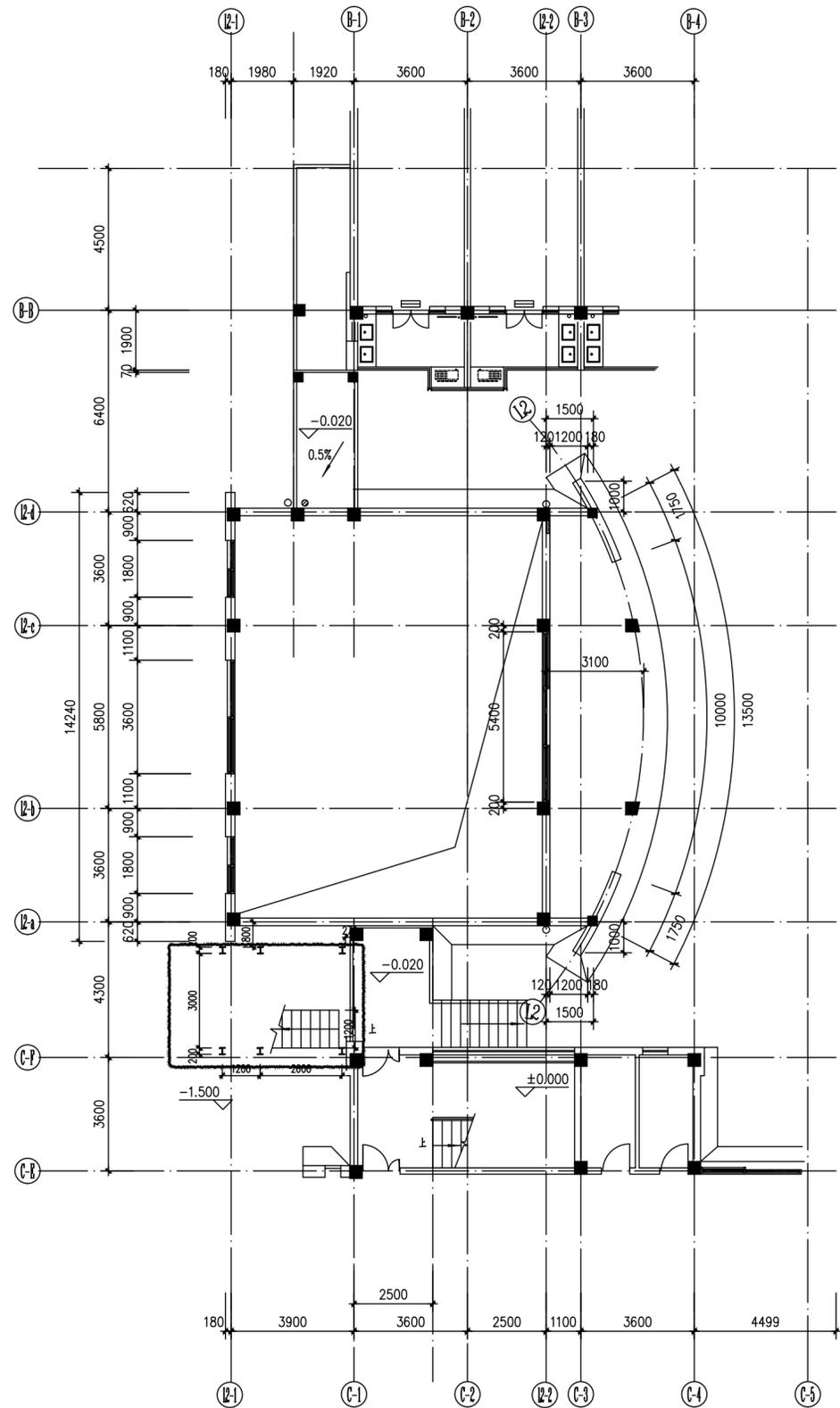
- 每支化学药剂最好都有保质期标示。(确保不使用过期药剂)
- 锚栓应采用有机械键效应的后扩底锚栓,也可采用适应开裂混凝土性能的定型化学锚栓。当采用定型化学锚栓时,其有效深度不得小于 $10d$ ( $d$ 为锚栓公称直径),且不小于厂家标定的深度。本结构严禁采用膨胀型锚栓。
- 锚栓采用合金钢,钢材强度等级不得低于5.8级。
- 打孔时,应使用钢筋探测仪,避开原有钢筋,预先定位,尽量减少废孔。
- 锚板钻孔与锚杆之间的空隙,应小于或等于规程JGJ 145-2004中表5.3.1的规定。
- 锚栓安装前彻底清除表面附着物、油污,基材表面应坚实、平整,不应有起砂、起壳、蜂窝、麻面等疵病,必要时采用结构胶灌注。
- 锚栓需要耐火、耐高温、可焊接。锚栓连接的防腐及防护标准同被连接的构件的相应标准。

南通华通工程项目管理有限公司

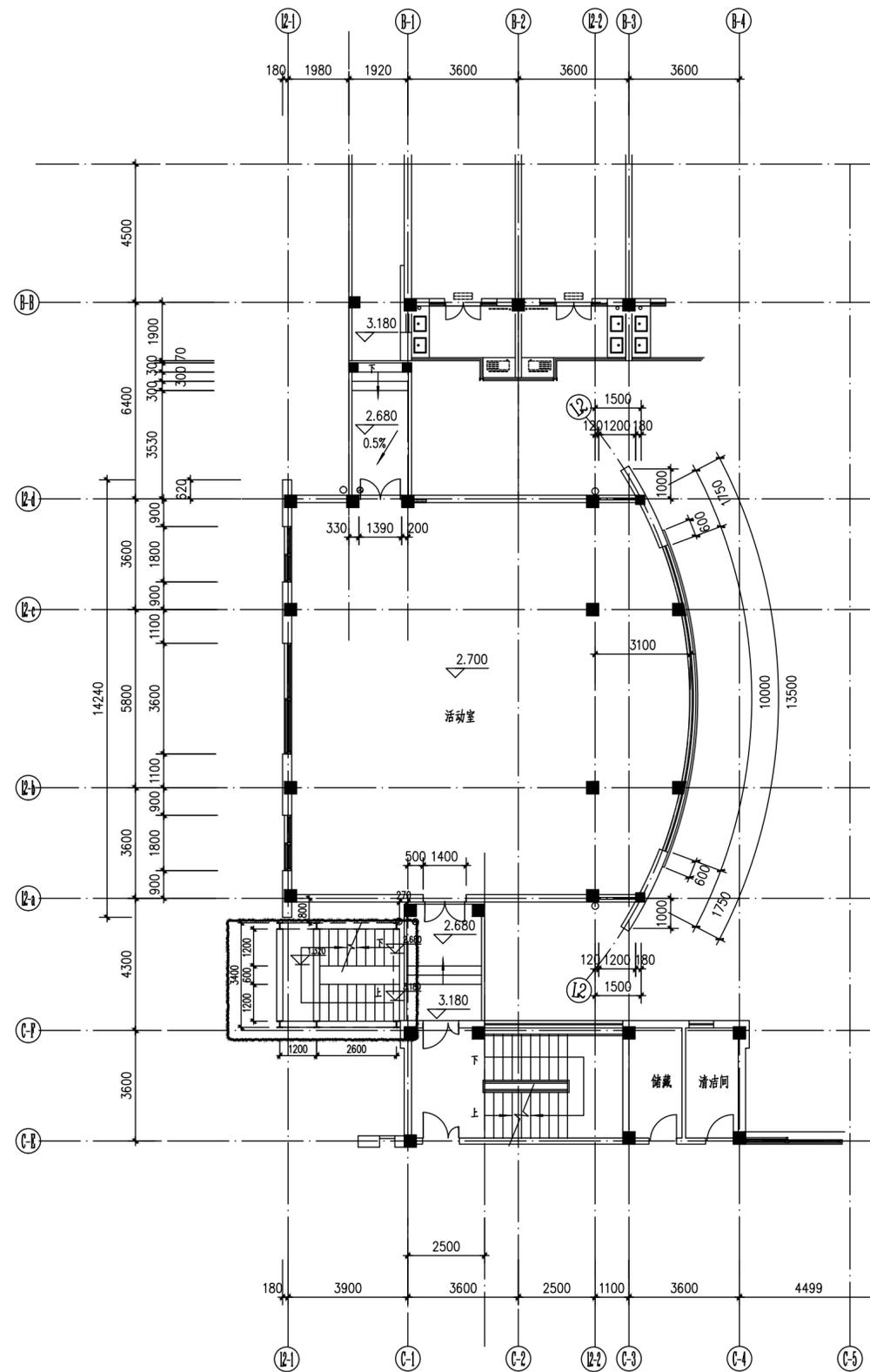
批准人	徐辉	审核	王迪
项目负责人	徐辉	校对	
专业负责人	徐辉	设计	陆彦成

建设单位	南通大学
项目名称	啬园校区公寓三、四园区连廊室外楼梯改造工程

图纸内容	设计编号	2024-02
钢结构设计说明	专业	
	阶段	施工图
	编号	1/9   2024.02



室外新增钢梯底层平面图(三园区)



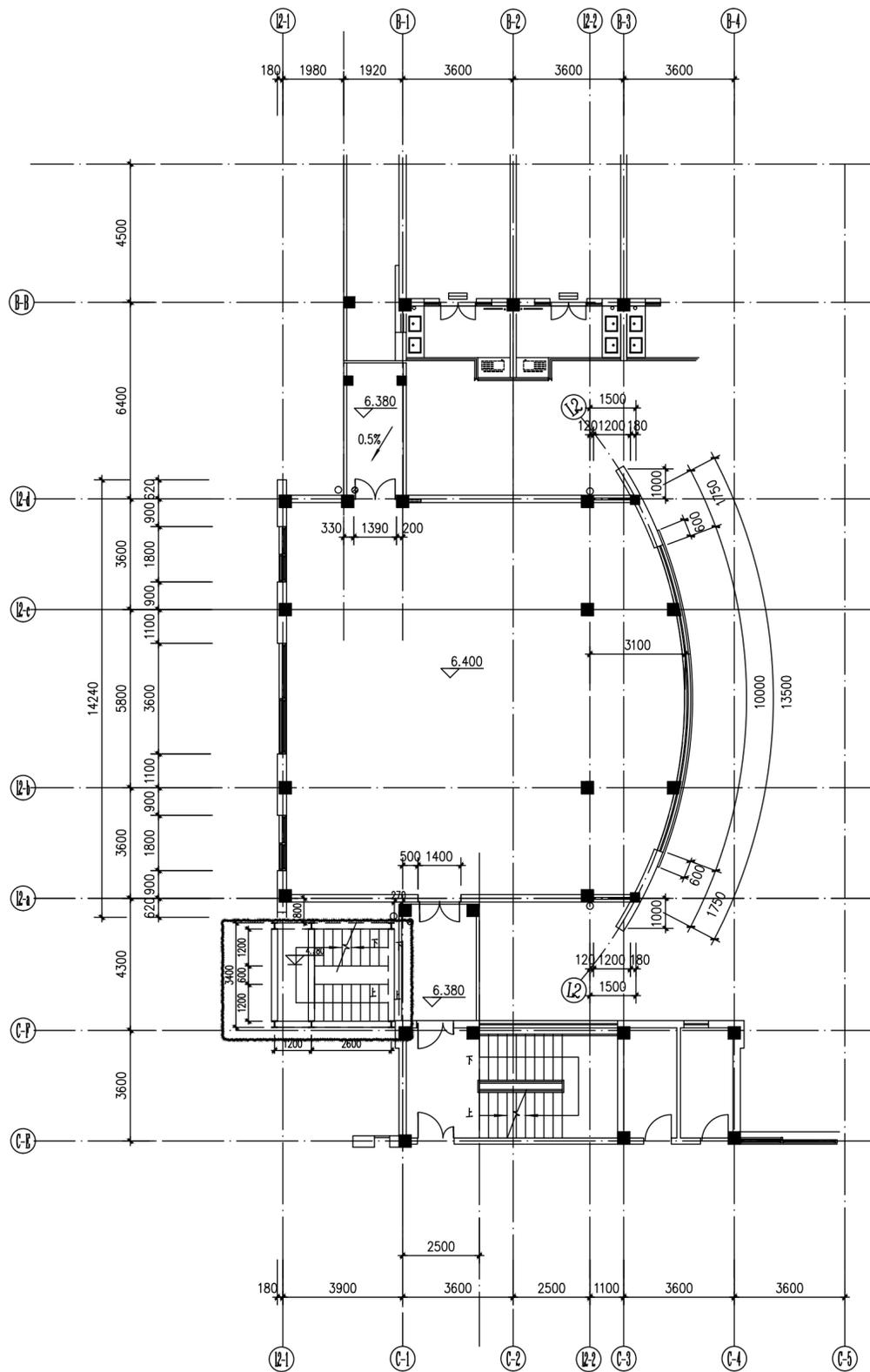
室外新增钢梯一层平面图(三园区)

南通华通工程项目管理有限公司

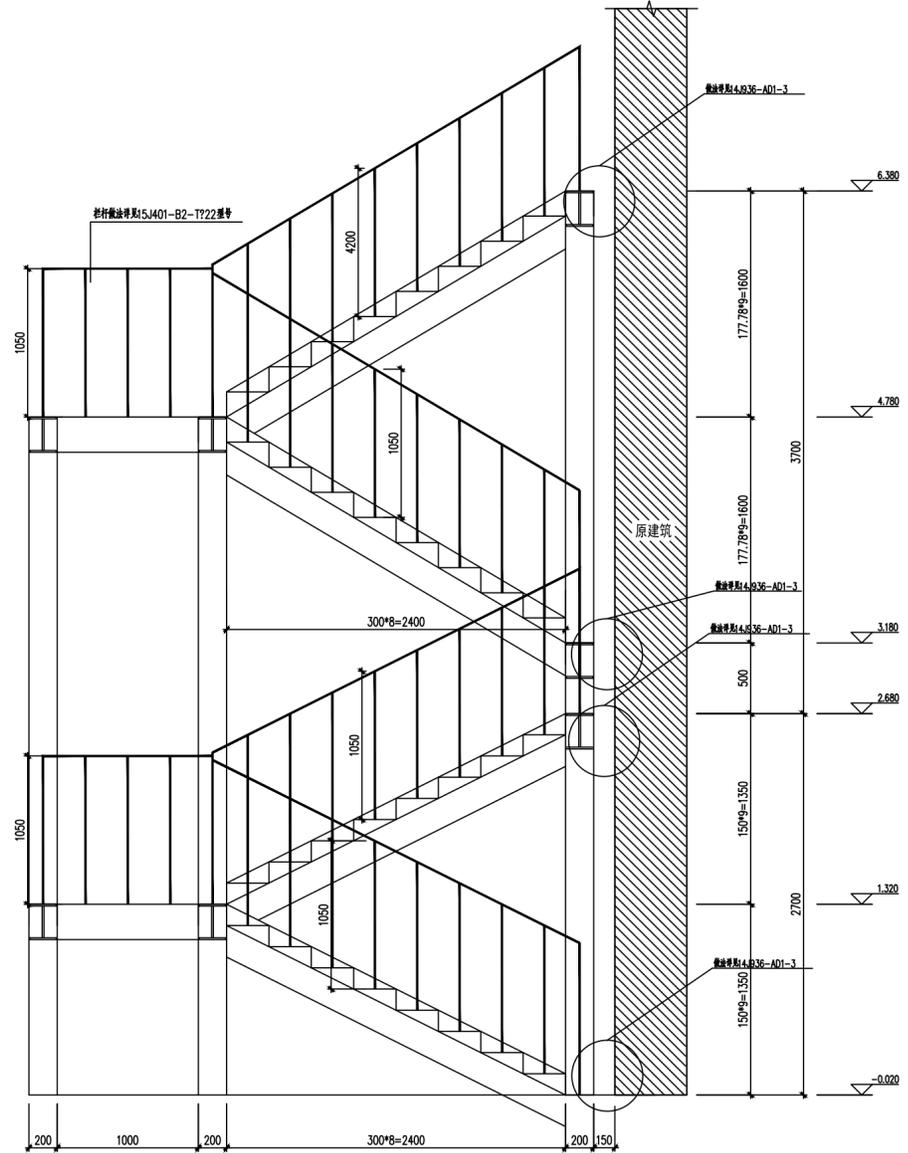
批准人	徐 辉	审核	王 迪
项目负责人	徐 辉	校对	
专业负责人	徐 辉	设计	陆彦成

建设单位	南通大学
项目名称	啬园校区公寓三、四园区连廊室外楼梯改造工程

图纸内容	设计编号	2024-02
室外新增钢梯底层平面图(三园区)	专 业	
室外新增钢梯一层平面图(三园区)	阶 段	施工图
	编 号	2 / 9   2024.02



室外新增钢梯层平面(三园区) 1:100



室外新增钢梯剖面图(三园区) 1:25

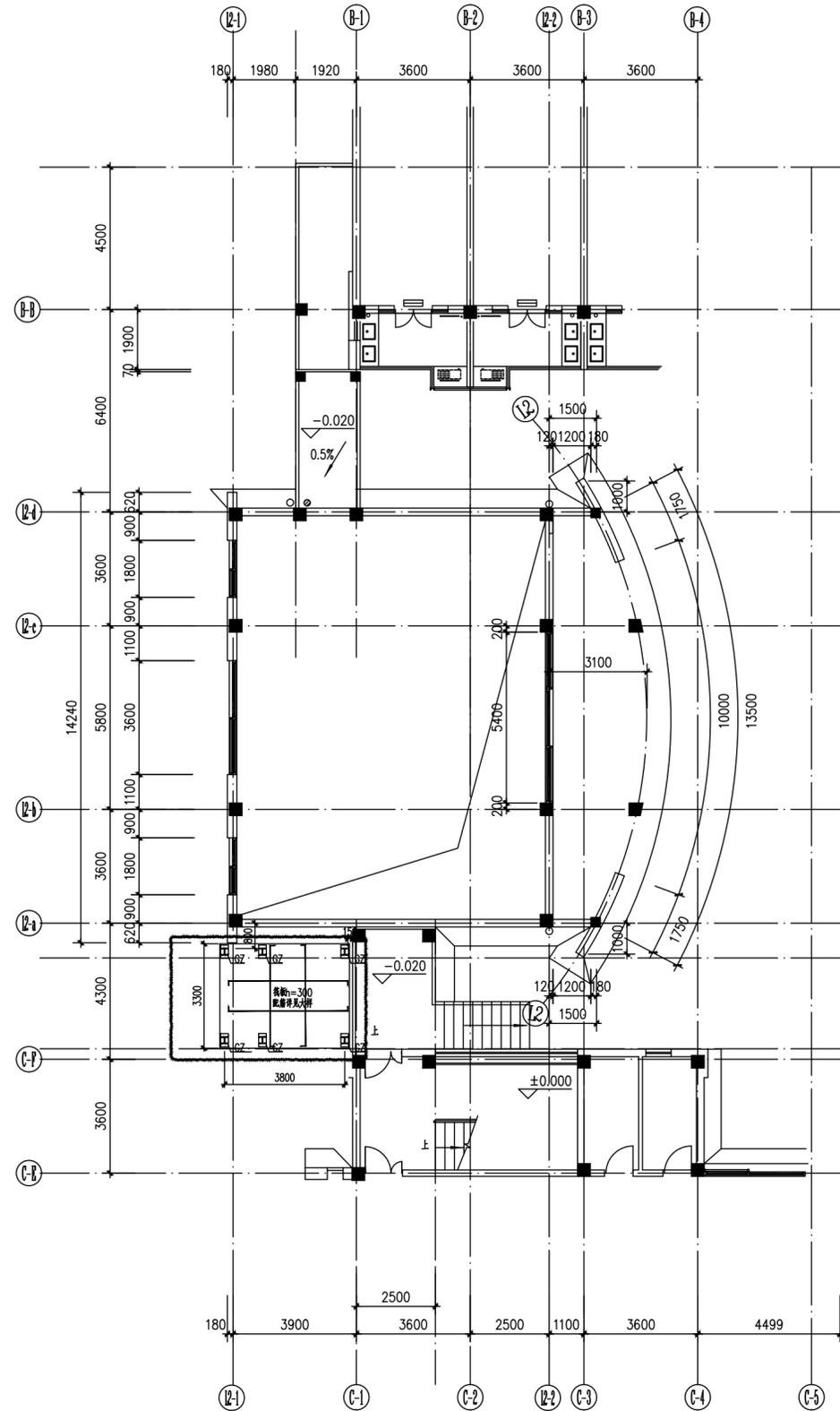
南通华通工程项目管理有限公司

批准人	徐辉	审核	王迪
项目负责人	徐辉	校对	
专业负责人	徐辉	设计	陆彦成

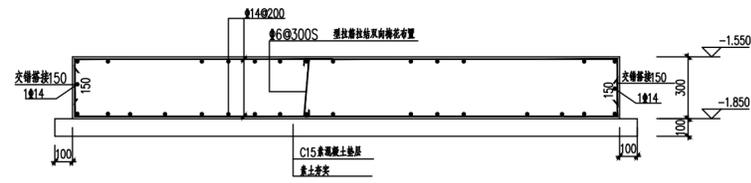
建设单位	南通大学
项目名称	啬园校区公寓三、四园区连廊室外楼梯改造工程

图纸内容	室外新增钢梯三层平面(三园区) 室外新增钢梯剖面图(三园区)
------	-----------------------------------

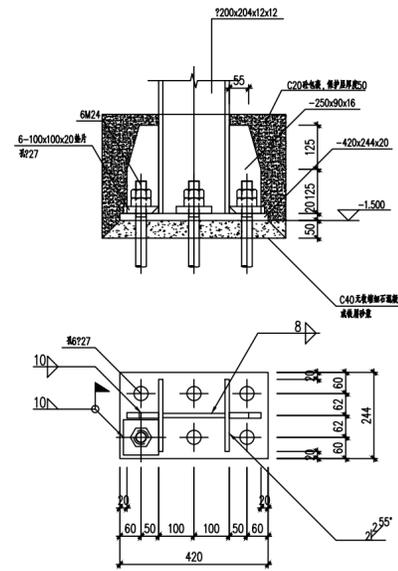
设计编号	2024-02
专业	
阶段	施工图
编号	3 / 9 2024.02



室外新增钢梯基础平面图 (三园区)



室外新增钢梯基础配筋 (三园区)



M24锚栓大样

基础施工说明

- 本工程岩土工程勘察报告暂缺，参临近地质勘察报告。
- 本工程采用天然地基，参临近地块地质条件，暂以 1 层素填土为持力层，地基承载力特征值暂取  $f_{ak}=70\text{KPa}$ 。应挖尽表层耕植土(局部明沟，暗河部位应挖除淤泥)，超挖部分采用 7:3 砂石分层回填夯实至基底标高，每层压实厚度 200mm，逐层检查，回填后的地基承载力需检测确定且承载力特征值要求达到  $f_{ak}>125\text{KPa}$ ；压实砂石的质量以压实系数  $\lambda_c \geq 0.94$  控制，基础回填其余未详之处详见 GJ79-2002。
- 基槽开挖时须采取合适的排水措施，或采取井点降水，地基土不得受到扰动，基槽开挖后须经验收合格后方可浇筑垫层。
- 地坪垫层以下及基础底面标高以上的压实填土，压实系数不应小于 0.94。
- 材料：混凝土强度等级采用 C30；素混凝土垫层：C15。

说明：

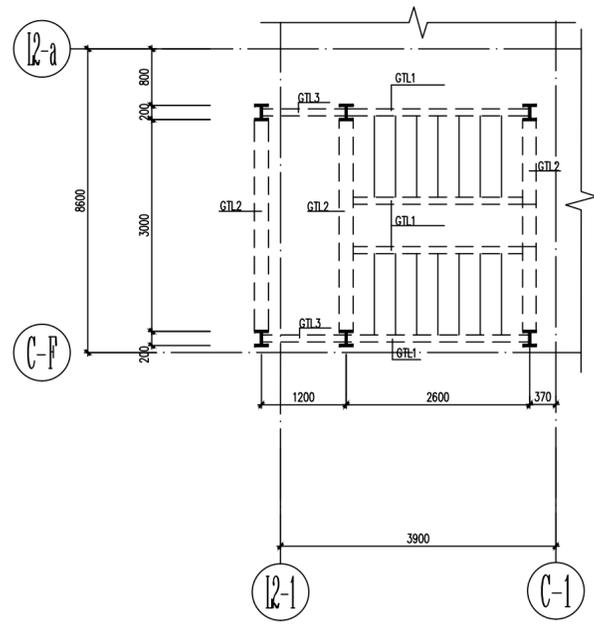
- 锚栓埋设前应与基础图纸仔细核对。
- 锚栓定位后应可靠固定避免浇筑时偏移。
- 浇筑时锚栓螺纹应包裹避免污染。
- 锚栓定位与施工图核实无误后方可施工。

南通华通工程项目管理有限公司

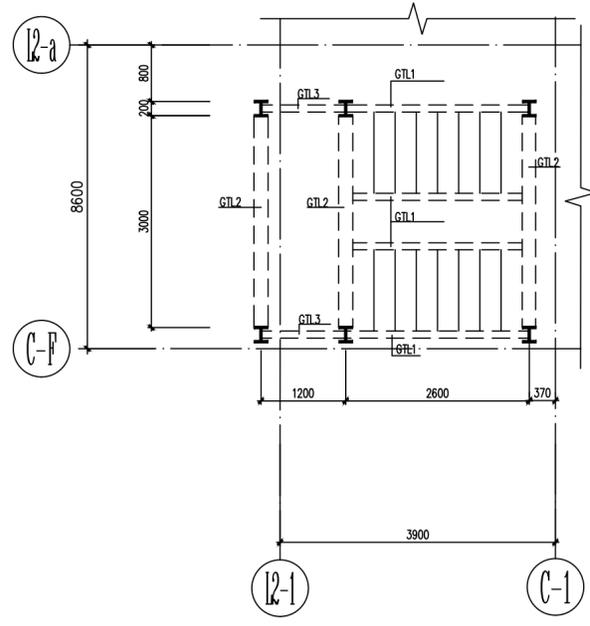
批准人	徐 辉	审核	王 迪
项目负责人	徐 辉	校对	
专业负责人	徐 辉	设计	陆彦成

建设单位	南通大学
项目名称	啬园校区公寓三、四园区连廊室外楼梯改造工程

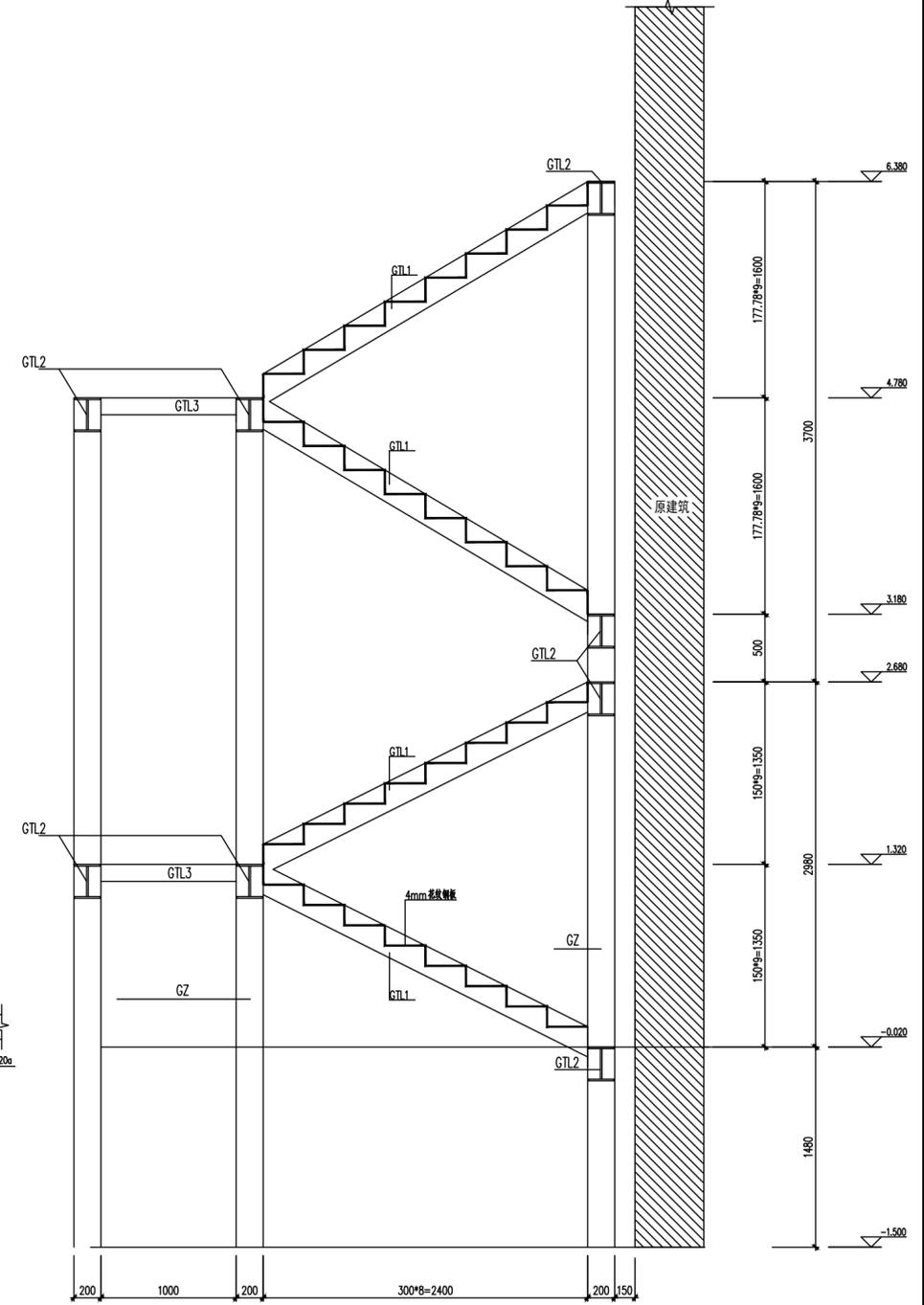
图纸内容	室外新增钢梯基础平面图 (三园区)	设计编号	2024-02
		专业	
		阶段	施工图
		编号	4 / 9 2024.02



室外新增钢梯二层平面图(三园区)

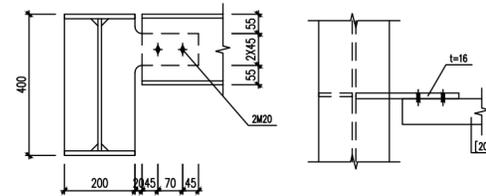
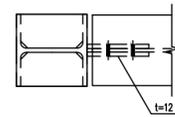
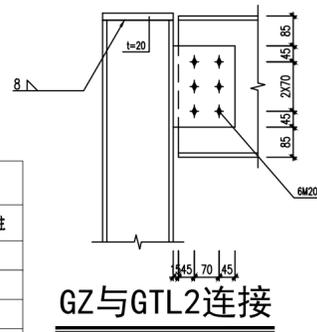


室外新增钢梯三层平面图(三园区)

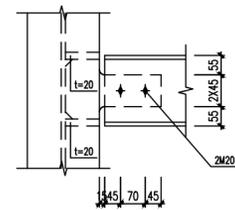


室外新增钢梯构件图(三园区) 1:25

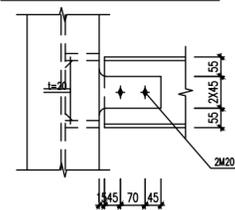
构件表			
名称	截面规格(mm)	材质	备注
GZ	HW200X204X12X12	Q355B	
GTL1	[20a	Q355B	
GTL2	HN400*200*8*13	Q355B	
GTL3	HN200*100*5.5*8	Q355B	



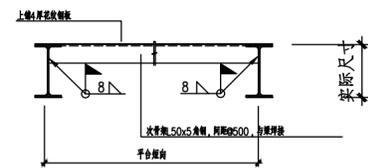
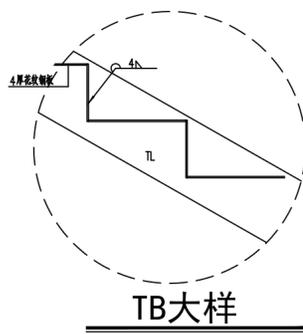
GTL1与GTL2连接



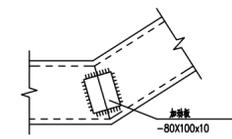
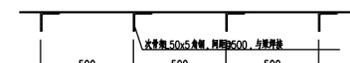
GZ与GTL1连接



GZ与GTL3连接



平台板大样



钢折梁做法

用于2.680-3.180变标高处

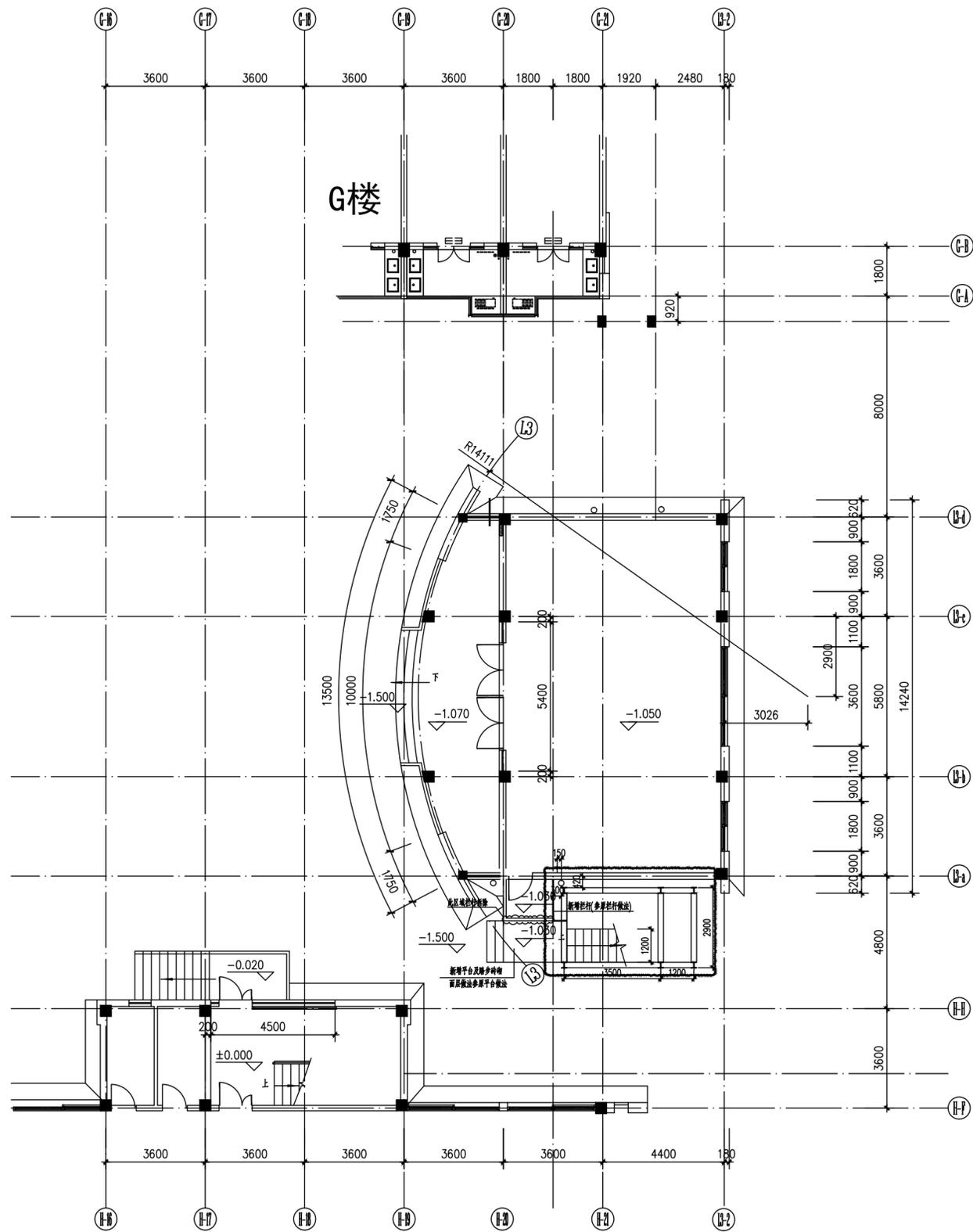
南通华通工程项目管理有限公司

批准人	徐辉	审核	王迪
项目负责人	徐辉	校对	
专业负责人	徐辉	设计	陆彦成

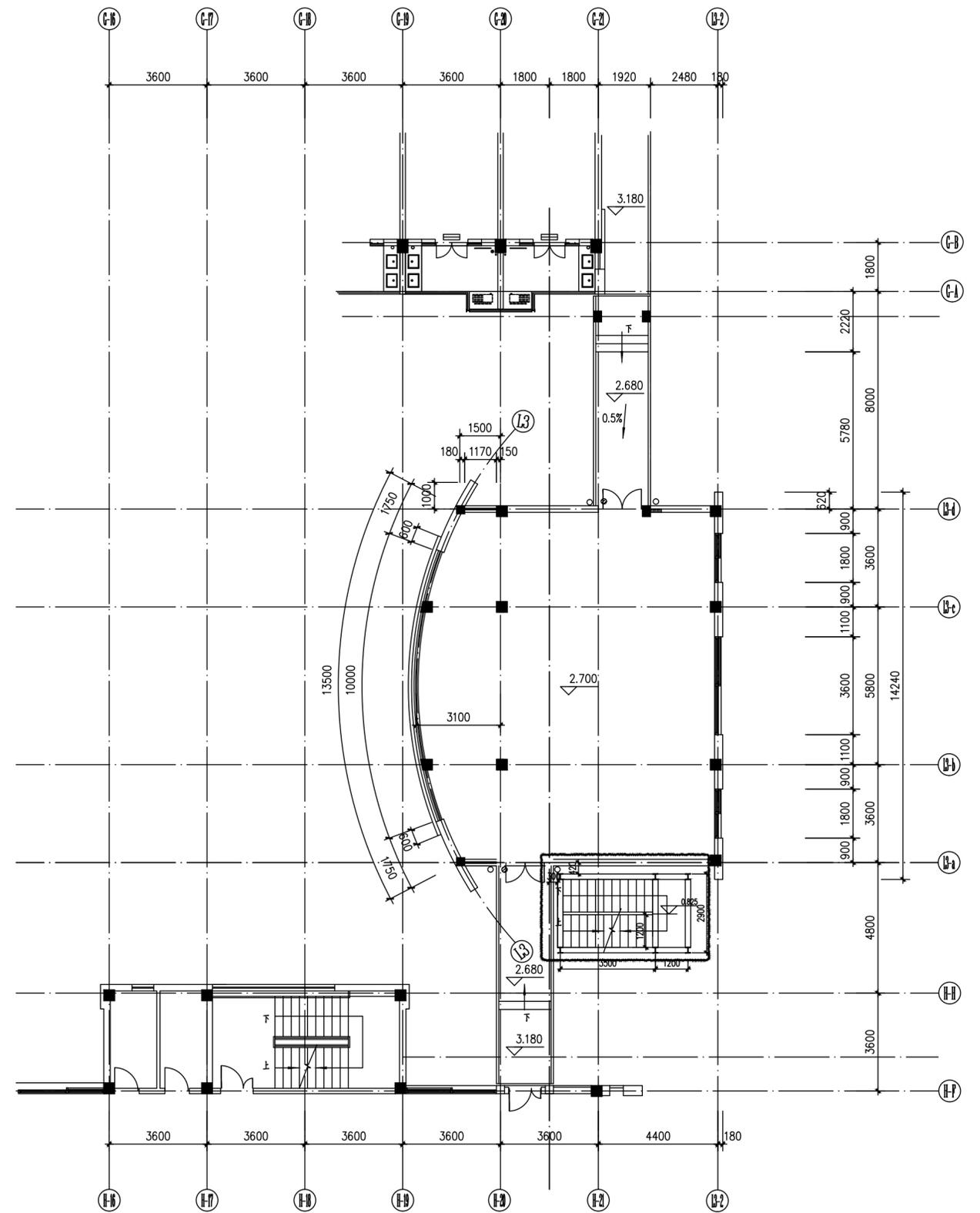
建设单位	南通大学
项目名称	啬园校区公寓三、四园区连廊室外楼梯改造工程

图纸内容	室外新增钢梯二层平面图(三园区) 室外新增钢梯三层平面图(三园区) 室外新增钢梯构件图(三园区)
------	--

设计编号	2024-02
专业	
阶段	施工图
编号	5/9 2024.02



室外新增钢梯一层平面(四园区)



室外新增钢梯二层平面(四园区)

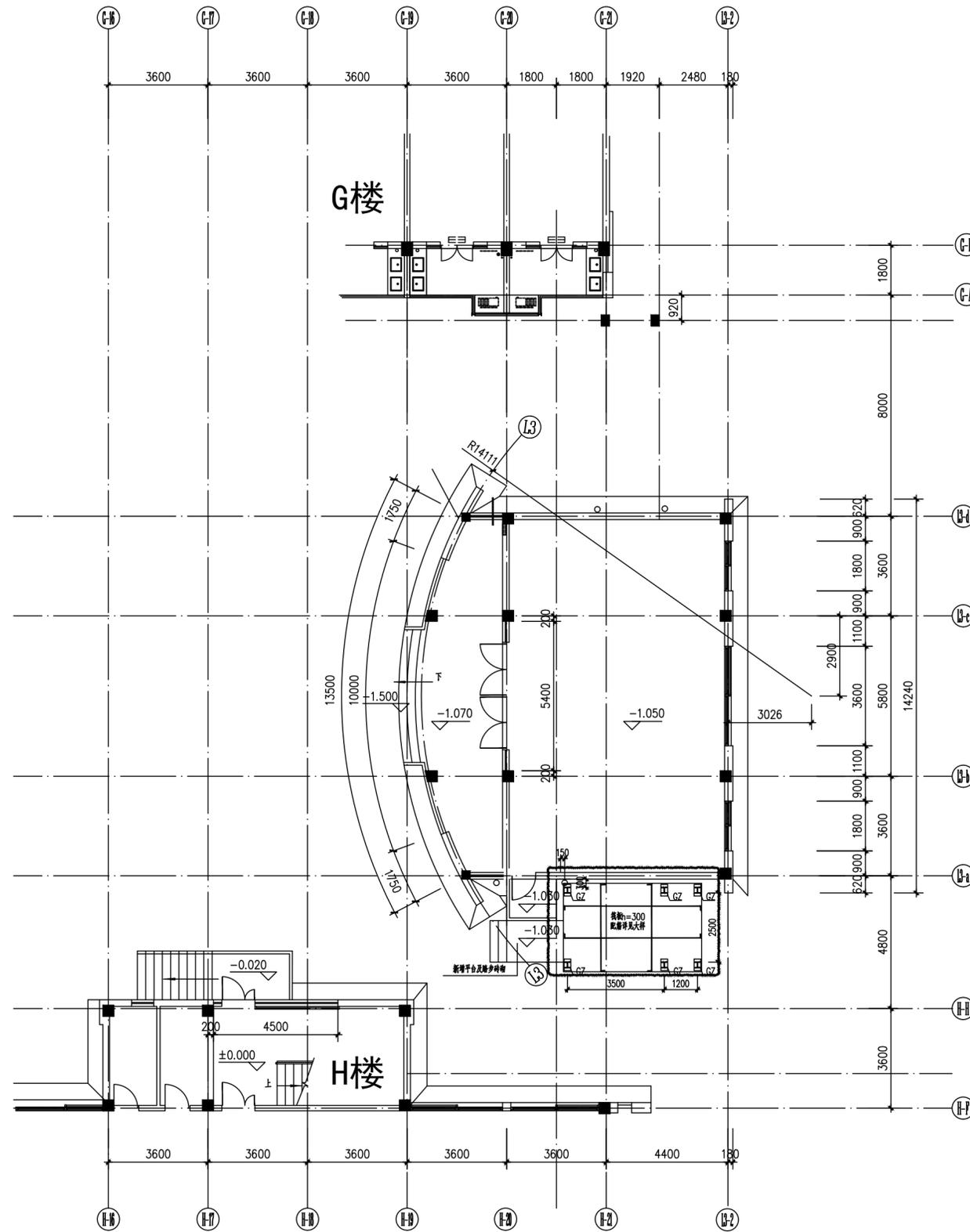
南通华通工程项目管理有限公司

批准人	徐 辉	审核	王 迪
项目负责人	徐 辉	校对	
专业负责人	徐 辉	设计	陆彦成

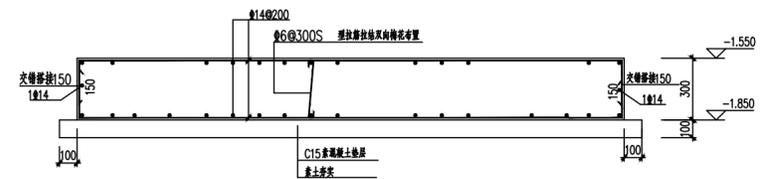
建设单位	南通大学
项目名称	菡园校区公寓三、四园区连廊室外楼梯改造工程

图纸内容	室外新增钢梯一层平面(三园区) 室外新增钢梯二层平面(三园区)	设计编号	2024-02
专业		阶段	施工图
编号	6 / 9	日期	2024.02

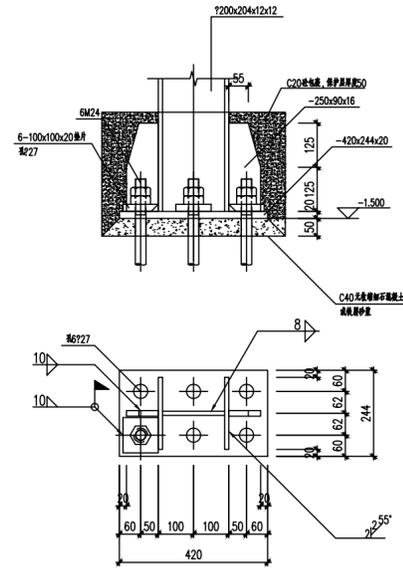




室外新增钢梯基础平面图(四园区)



室外新增钢梯基础配筋(四园区)



基础施工说明

- 本工程岩土工程勘察报告暂缺，参临近地质勘察报告。
- 本工程采用天然地基，参照临近地块地质条件，暂以1层素填土为持力层，地基承载力特征值暂取 $f_{ak}=70\text{KPa}$ 。应挖表层耕植土(局部明沟，暗河部位应挖除淤泥)，超挖部分采用7:3砂石分层回填夯实至基底明沟，暗河部位应挖除淤泥，超挖部分采用7:3砂石分层回填夯实至基底标高，每层压实厚度200mm，逐层检验，回填后的地基承载力需检测确定且承载力特征值要求达到 $f_{ak}\geq 125\text{KPa}$ ；压实砂石的质量以压实系数 $\lambda\geq 0.94$ 控制，基础回填其余未详之处详见JGJ79-2002。
- 基槽开挖时须采取合适的降水措施，或采取井点降水，地基土不得受到扰动，基槽开挖后须经验收合格后方可浇筑垫层。
- 地坪垫层以下及基础底面标高以上的压实填土，压实系数不应小于0.94。
- 材料：混凝土强度等级采用C30；素混凝土垫层：C15

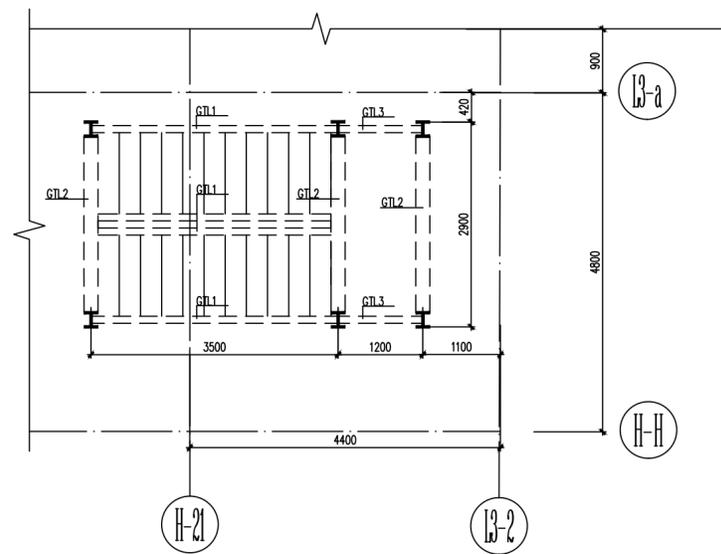
- 说明：
- 锚栓埋设前应与基础图纸仔细核对。
  - 锚栓定位后应可靠固定避免浇筑时偏移。
  - 浇筑时锚栓螺纹应包裹避免污染。
  - 锚栓定位与施工图核实无误后方可施工。

南通华通工程项目管理有限公司

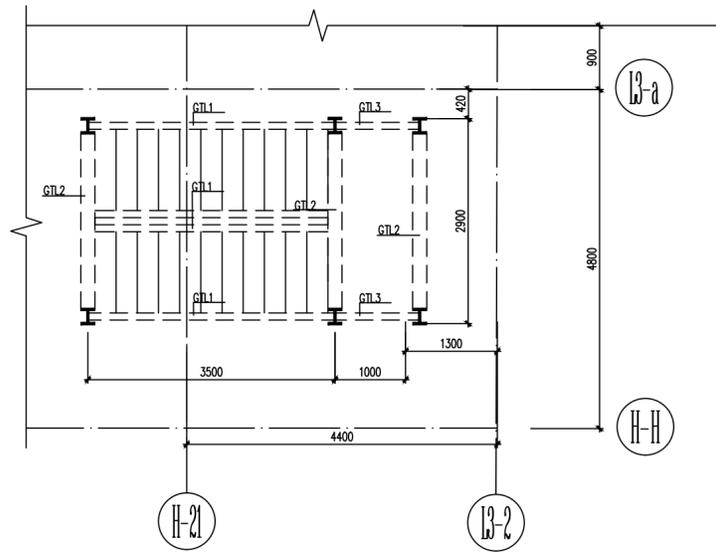
批准人	徐辉	审核	王迪
项目负责人	徐辉	校对	
专业负责人	徐辉	设计	陆彦成

建设单位	南通大学
项目名称	啬园校区公寓三、四园区连廊室外楼梯改造工程

图纸内容	室外新增钢梯基础平面图(四园区)	设计编号	2024-02
		专业	
		阶段	施工图
		编号	8/9 2024.02

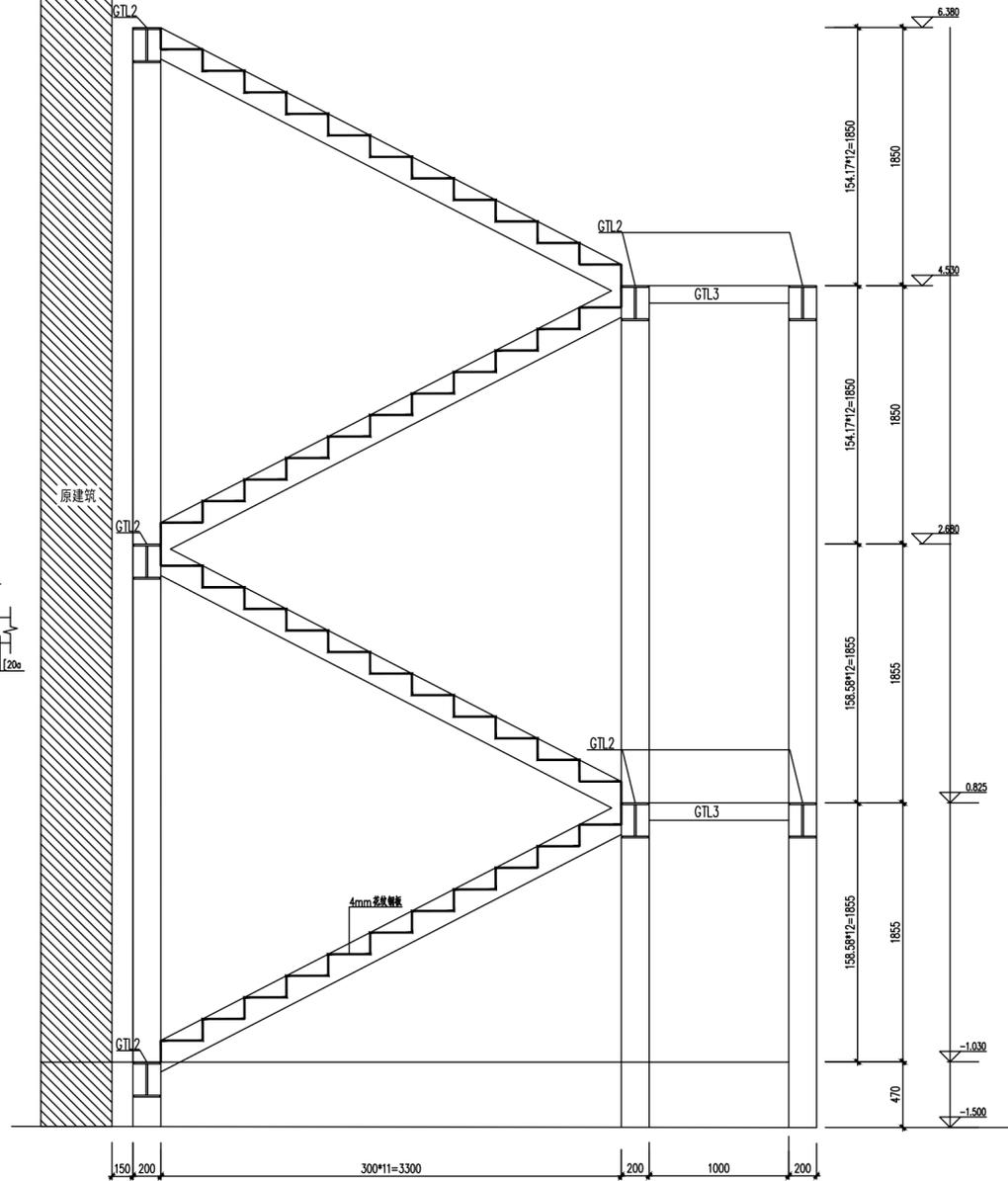
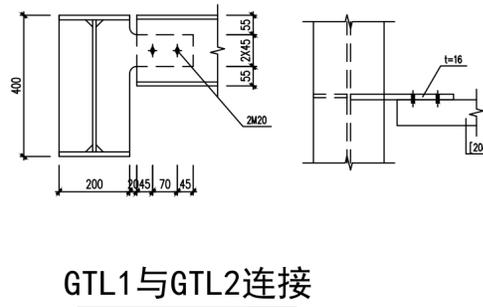
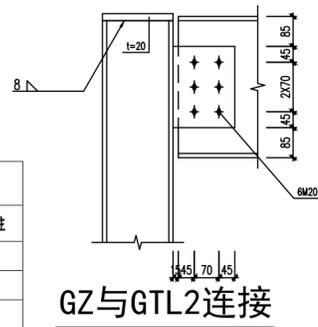


室外新增钢梯二层平面图 (四园区)

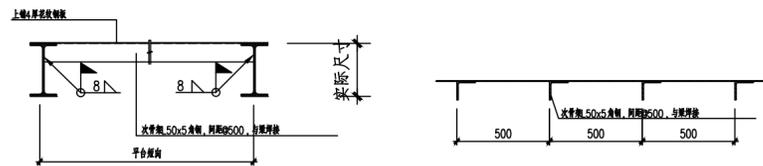
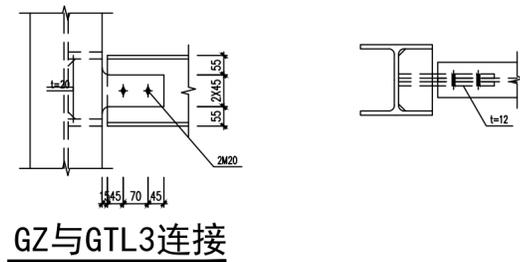
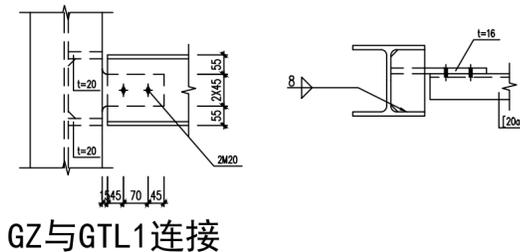
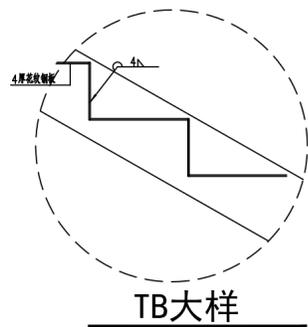


室外新增钢梯三层平面图 (四园区)

构件表			
名称	截面规格(mm)	材质	备注
GZ	HW200X204X12X12	Q355B	
GTL1	[20a	Q355B	
GTL2	HN400*200*8*13	Q355B	
GTL3	HN200*100*5.5*8	Q355B	



室外新增钢梯构件图 (三园区) 1:25



平台板大样

南通华通工程项目管理有限公司

批准人	徐辉	审核	王迪
项目负责人	徐辉	校对	
专业负责人	徐辉	设计	陆彦成

建设单位	南通大学
项目名称	菡园校区公寓三、四园区连廊室外楼梯改造工程

图纸内容	室外新增钢梯二层平面图 (四园区) 室外新增钢梯三层平面图 (四园区) 室外新增钢梯构件图 (四园区)
------	---

设计编号	2024-02
专业	
阶段	施工图
编号	9 / 9 2024.02