

市职高空调线路改造项目

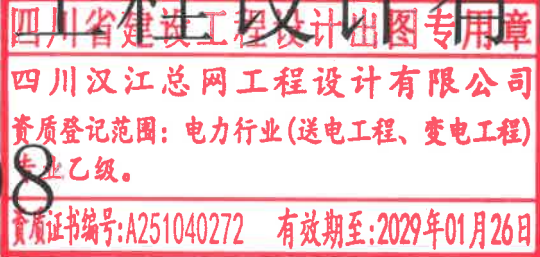
施工图

建设单位：达州市职业高级中学

设计单位：四川汉江总网工程设计有限公司



2025.08



电气设计说明

一、建筑概况

本工程为学校空调线路改造项目，本次设计为校区各个楼栋进行空调及插座配电设计。本次设计负荷均为三级负荷，电源由校区箱变低压配电回路引来。

二、设计依据

- 1、依据建设单位设计任务委托书的要求，有关部门的初设批复文件及技术要求，并严格按照国家有关的技术规程规范进行设计；
- 2、相关专业提供的工程设计条件
- 3、国家现行主要规程、规范、标准及法规，主要包括：
《民用建筑电气设计标准》GB51348—2019；《低压配电设计规范》GB50054—2011；《供配电系统设计规范》GB50052—2009；《建筑照明设计标准》GB50034—2013；《通用用电设备配电设计规范》GB50055—2011；《建筑物防雷设计规范》GB50057—2010；《公共建筑节能设计标准》GB50189—2015；《建筑设计防火规范》GB50016—2014（2018年版）；《智能建筑设计标准》GB/T50314—2015；《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB50343—2012；《建筑机电工程抗震设计规范》GB50981—2014；《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB 51309—2018；《教育建筑电气设计规范》JGJ310—2013；《安全防范工程技术标准》GB 50348—2018；《安全防范工程通用规范》GB 55029—2022；《消防设施通用规范》GB 55036—2022；《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015—2021、《建筑环境通用规范》GB55016—2021、《建筑电气与智能化通用规范》GB55024—2022 《建筑防火通用规范》GB55037—2022等其它有关国家及地方的现行规程、规范及标准。

三、设计范围

本子项设计包括以下：低压配电系统。原建筑主体已建成，房间布局未改变。本次设计为德润楼、弘志楼、知行楼补充设计空调及插座线路。

四、设计内容

- 1、确定负荷等级和各级别负荷容量：

本次设计负荷均为三级负荷，各楼栋新增负荷如下：

德润楼新增负荷： 204KW

宏志楼新增负荷： 80KW

知行楼新增负荷： 48KW

共计负荷332KW

2、确定供电电源

本次设计各单体电源校区新增户外箱变引来，具体进线位置以总平面图为准。

- 3、高、低压配电系统接线型式及运行方式：

高压系统采用单母线运行方式，低压系统均采用单母线运行方式。

- 4、变、配、发电站的位置及容量：

本工程校区内设置户外箱变，具体位置、大小及容量详电气总平面及总配电系统图。

5、继电保护装置的设置：

1)高压继电保护：本工程采用微机综合保护装置完成对系统的监测、控制及保护。系统为集散型综合自动化控制模式，每一个开关柜上要求配置一套完整的保护监测装置，当一台开关柜上的微机保护装置出现故障时，其它柜的保护装置仍处于正常工作状态。进线柜设三相定时限过流保护及电流速断保护；变压器柜及出线柜设三相定时限过流保护、电流速断保护、高温报警、超高温跳闸保护。高压的电气设备、布线系统以及继电保护系统必须交接试验合格。

2)低压电路线路保护：低压主进线断路器按三段式保护设计，设过载长延时、短路短延时及瞬时电流速断保护脱扣器，并保留接地故障保护功能，当高压侧三相过电流保护动作低压侧接地故障保护的灵敏度不能满足时启动此功能。由变电室引出的配电出线回路的线路保护则根据其负荷性质及电缆长度、规格对断路器进行不同的整定。

6、操作电源和信号：

本工程10kV高压柜的操作电源采用从电压互感器取得110V交流电源，其容量1000VA；操作电源为DC110V，40Ah。

信号有瞬时短路跳闸信号、短延时短路跳闸信号、过电流、变压器过温报警及跳闸信号。

7、功率因数补偿方式：

在每台变压器的低压侧采用电力电容器组功率因数补偿装置，电容器组采用自动循环投切方式，补偿后低压侧功率因数不小于0.92。为防止系统内高次谐波过大，电容补偿柜内装设电抗器，电抗率按按6%设置。

8、谐波：说明谐波状况及治理措施。

本工程尽可能不用或少用具有非线性特性的电气设备，选用具有自消谐波能力的电气设备，控制各类非线性用电设备产生的谐波引起的电网正弦波畸变率，选用D_yn11接线组别的三相配电变压器。

五、配电系统

- 1、配电电压为220V/380V，重要设备及大容量设备采用放射式配电，其余设备采用树干式配电。

- 2、三级负荷采用单电源单相回路供电。

六、设备选择及安装

1、各配电箱安装方式见平面图，落地式配电箱安装参见标准图《常用低压配电设备安装》04D702—1图集P46，箱底垫高200mm。在电气竖井内安装的非落地配电箱，受竖井进泵及门高影响，底边距地1.5m安装时，箱门不能完全打开，施工时可适当降低安装高度，或在加工箱体时采用及开门方式以减少箱门宽度。同时部分配电箱需满足以下功能：1)各楼层配电总箱需配置相关装置，满足进线盘壳断路器有线远程控制其开、合闸功能；2)楼层配电总箱进线型壳断路器需配置相关装置，满足电压、电流和故障及开关状态远程显示等功能；3)各楼层进线配电总箱需配置有线远传的计量装置，进行楼栋总计量；

- 2、所有插座明装，插座靠近可燃物时，应采取隔热、散热等防火措施；

3、金属线槽和电缆桥架水平安装时，支架间距不大1.5米，垂直安装间距不大于2.0米。灯具安装时避开线槽，强弱电线槽或桥架应保持不小于净距为300mm的距离。施工时应与其它专业配合避让水、风管道。施工参见《线槽配线安装》96D301—1及《电缆桥架安装》04D701—3图集有关页次。桥架及线槽内电线、电缆不得有断点和接头，桥架正常水平敷设时，其底边不宜低于：与梁或风管等交叉时，其底边不应低于2.2m。

- 4、电气竖井内设备安装参见《电气竖井设备安装》04D701—1图集。

5、嵌顶及一般照明配电箱采用XL21、XM型。XL21型为落地式安装；XM型为挂墙安装；XRM型为嵌墙安装。挂墙式照明及动力配电箱安装高度要求：箱体高度600mm以下的配电箱，底边距地1.6m；箱体高度600~800mm的配电箱，底边距地1.2m；箱体高度800~1000mm的配电箱，底边距地1.0m；箱体高度1000~1200mm的配电箱，底边距地0.8m；箱体高度1200mm以上的配电箱，采用落地式安装。落地柜在潮湿场所底部设200高砖砌支墩，其余场所底部设10#槽钢基座。

6、疏散指示灯安装应符合《消防应急照明和疏散指示系统技术规范》GB17945—2010要求：“在距地面1m以下侧面墙上安装时，应采用嵌入式安装，其凸出墙面最大水平距离不应超过20mm”。

- 7、插座接线应符合下列规定：

(1)对于单相两孔插座，面对插座的右孔或上孔应与相线连接，左孔或下孔应与中性导体(N)连接；对于单相三孔插座，面对插座的右孔应与相线连接，左孔应与中性导体(N)连接。

(2)单相三孔、三相四孔及三相五孔插座的保护接地导体(PE)应接在上孔；插座保护接地导体端子不得与中性导体端子连接；同一场所的三相插座，其接线的相序应一致。

(3)保护接地导体(PE)在插座之间不得串联连接。

(4)相线及中性导体(N)不应利用插座本体的接线端子转接供电。

8、电缆桥架为托盘式系列，电缆托盘安装详04D701—3，线槽安装详96D301—1。电缆桥架水平安装时，支架间距不大于1.5m，垂直安装时，支架间距不大于2m。电缆托盘和线槽不得在穿过楼板或墙体处进行连接；桥架施工时，应注意与其它专业的配合；电缆桥架穿过防烟分区、楼层时应在安装完毕后，用防火材料封堵。金属梯架、托盘或槽盒本体之间的连接应牢固可靠，与保护导体的连接应符合下列规定：

(1)梯架、托盘和槽盒全长不大于30m时，不应少于2处与保护导体可靠连接；全长大于30m时，每隔20m~30m应增加一个连接点，起始端和终端端均应可靠接地。

(2)非镀锌梯架、托盘和槽盒本体之间连接板的两端应跨接保护联结导体，保护联结导体的截面面积应符合设计要求。

(3)镀锌梯架、托盘和槽盒本体之间不跨接保护联结导体时，连接板每端不应少于2个有防松螺帽或防松垫圈的连接固定螺栓。

9、线路通过建筑物的伸缩缝、沉降缝时应有补偿装置。管路辐射宜沿最短路线并应减少弯曲和重叠交叉且超过一定长度时应加装中间接线盒。平面图中所有回路均按回路单独穿管，不同支路不应共管敷设。

七、导体选择及线路敷设

- 1、同一交流回路的绝缘导线不应敷设在不同的金属槽盒内或穿于不同金属管内。

6、照明、插座分别由不同的支路供电，插座为单相三线，采用WDZ—BYJ—450/750V电线并穿PC管暗敷。明敷于潮湿场所或埋地敷设的金属导管应采用管壁厚度不小于2.0mm的钢导管；

8、塑料护套线严禁直接敷设在建筑物顶棚内、墙体內、抹灰层內、保温层內或装饰面內。

9、在有可燃物的闷顶和封闭闷顶內明敷的配电线路，应采用金属导管或金属槽盒布线。

- 11、交流系统单芯电缆敷设应采取下列防涡流措施：

- 1 电缆应分回路进出钢制配电箱(柜)、桥架；
- 2 电缆应采用金属件固定或金属线绑扎，且不得形成闭合铁磁回路；
- 3 当电缆穿过钢管(铜套管)或钢筋混凝土楼板、墙体的预留洞时，电缆应分回路敷设。

- 12、电缆首末端、分支处及中间接头处应设标志牌。

- 13、当电缆穿越不同防火区时，其洞口应采用不燃材料进行封堵。

- 14、金属梯架、托盘或槽盒本体之间的连接应牢固可靠，与保护导体的连接应符合下列规定：

1)梯架、托盘和槽盒全长不大于30m时，不应少于2处与保护导体可靠连接；全长大于30m时，每隔20m~30m应增加一个连接点，起始端和终端端均应可靠接地。

2)非镀锌梯架、托盘和槽盒本体之间连接板的两端应跨接保护联结导体，保护联结导体的截面面积应符合设计要求。

3)镀锌梯架、托盘和槽盒本体之间不跨接保护联结导体时，连接板每端不应少于2个有防松螺帽或防松垫圈的连接固定螺栓。

检查数量：第1款全数检查，第2款和第3款按每个检验批的梯架或托盘或槽盒的连接点数量各抽查10%，且各不得少于

检查方法：观察检查并用尺量检查

八、防雷与接地

- 1、本工程接地保护采用TN—S系统形式，所有三孔插座，五孔插座的接地孔均应与PE线可靠连接。

2、金属线槽或桥架外壳接地详见国标图集《线槽配线安装》96D301—1、04D701—3《电缆桥架安装》。

3、各种电器配电设备的非带电金属外壳，电缆的金属外皮及金属穿线管、接线盒、终端盒，电气设备的基础金属构架，电气装置钢筋混凝土构架內的钢筋及金属围栏等非带电金属体均应接地。构件內有钢筋连接的钢筋或成网状的钢筋，其钢筋与钢筋、钢筋与钢筋应采用土建施工的绑扎法，螺丝、对焊或搭焊连接。单根钢筋，圆钢或外引预埋连接板，线与构件內钢筋应焊接或采用螺栓紧固的卡夹器连接。构件之间必须连接成电气通路。

4、过电压保护：在本工程电源进线处设一级电涌保护器(SPD)。室外电气设备用配电箱或装设于室外的配电箱內设电涌保护器，各弱电的、源进线，信号进线处均设信号浪涌保护器，由厂家配套提供，在电气接地装置与防雷接地装置共用或相连的情况下，应在低电压电源线路引入的总配电箱、配电柜处装设级试验的电涌保护器。电涌保护器的电压保护水平值应小于或等于2.5kV，每一保护模式的冲击电流值当无法确定时应取等于或大于12.5kA。无线路引出本建筑物时，应在导线上装设Ⅱ级试验的电涌保护器，电涌保护器每一保护模式的标称放电电流值应等于或大于5kA，电涌保护器的电压保护水平值应小于或等于2.5kV。配电箱金属外壳均应与接地扁钢连接，浪涌保护器(SPD)应选用省内备案的合格产品，并应由取得防雷工程专业施工资质证书的单位安装。

5、浪涌保护器(SPD)应选用省内备案的合格产品，并应由取得防雷工程专业施工资质证书的单位安装。

- 6、下列部分严禁接地：

- 1 采用设置非导电场所保护方式的电气设备外露可导电部分；
- 2 采用不接地的等电位联结保护方式的电气设备外露可导电部分；
- 3 采用电气分隔保护方式的单台电气设备外露可导电部分；
- 4 在采用双重绝缘及加强绝缘保护方式中的绝缘外护物里面的外露可导电部分。

7、当电缆铜护套作为保护导体使用时，终端接地铜片的最小截面不应小于电缆铜护套截面积，电缆接地连接线允许最小截面应符合相关规定。

九、对相关专业的技术接口要求

- 1、对二装相关专业的设计要求：有装修要求场所的照明设计，应满足《建筑照明设计标准》GB50034—2013；等相关规范的要求。

2、桥架安装时，有梁处凡桥架与风管、水管交叉时，可利用梁与板间的空间翻越。各层走道中桥架位置按建筑划定的各专业区域安装。

3、必须密切配合土建施工，作好预留工作，尤其需要注意洗脸、柱、墙內管线和孔洞。电气设备所用孔洞，预图未表示，请密切配合土建施工。

4、电气设备的外露可导电部分应单独与保护导体相连接，不得串联连接，连接导体的材质、截面面积应符合设计要求。

十、电气节能和环保

- 12.1合理配置配电场所，使其位于负荷中心，配电设计尽量使三相平衡。

12.2变频器、UPS电源装置在电源输入端内置谐波抑制装置。

12.3照明光源、镇流器的能效值不低于国标相应能效标准的节能评价价值。

十一、建筑机电工程抗震专项设计：

- 1、内径不小于60mm电气配管及重力不小于150N/m的电缆梯架、电缆槽盒、母线槽均应进行抗震设防。

2、蓄电池安装在抗震架上，其之间的连线应采用柔性导体连接，蓄电池宜采用电缆作为引出线，当重心较高时应采取防止倾倒的措施；电容器应采用固定在支架上，其引线宜采用软导体。

3、壁式安装配电箱与墙壁之间应采用膨胀螺栓连接。安装在吊顶上的灯具应考虑地震时吊顶与楼板相对位移。

4、电气管道不宜穿越抗震缝，当必须穿越时，采用金属导管、刚性塑料导管敷设时，宜靠近建筑物下穿越，且在抗震缝两侧应设置一个柔性管接头，电缆梯架、电缆槽盒、母线槽在抗震缝两侧应设置伸缩节，抗震缝两端应设置抗震支撑节点并与结构可靠连接。

5、电气管路敷设应符合下列规定：金属导管、刚性塑料导管、电缆梯架或电缆槽盒穿越防火分区时，其缝隙应采用防火封堵材料封堵，并应在其穿越部位附近设抗震支撑、金属导管、刚性塑料导管直线段部分每隔30m设伸缩节。

十二、其它

1、凡与施工有关而又未说明之处，《建筑电气与智能化通用规范》GB55024—2022及《安全防范工程通用规范》GB55029—2022等规范的强条内容，在施工进行中严格执行。

2、本子项所选设备、材料，必须具有国家检测中心的检测合格证书(3C认证)；必须满足与产品相关

3、凡与施工有关而又未说明之处，参见国家、地方标准图集施工，或与设计院协商解决。

4、本工程所选设备、材料，必须具有国家级检测机构的检测合格证书(3C认证)；必须满足与产品相关的国家标准；供电产品、消防产品应具有入网许可证。

5、根据国务院签发的《建设工程质量管理条例》，建设单位和施工单位应履行下列职责：

6、本设计文件需报县级以上人民政府建设行政主管部门或其他有关部门、施工图审图部门审查批准后，方可使用。

7、建设方应提供电源参数、进户方位等市政原始资料，并对其真实性、准确性和时效性负责。

8、由各单位采购的设备、材料，应符合设计文件要求。

9、施工单位必须按照工程设计图纸和施工技术标准施工，不得擅自修改工程设计。施工单位在施工过程中发现设计文件和图纸有差错的，应当及时提出意见和建议。

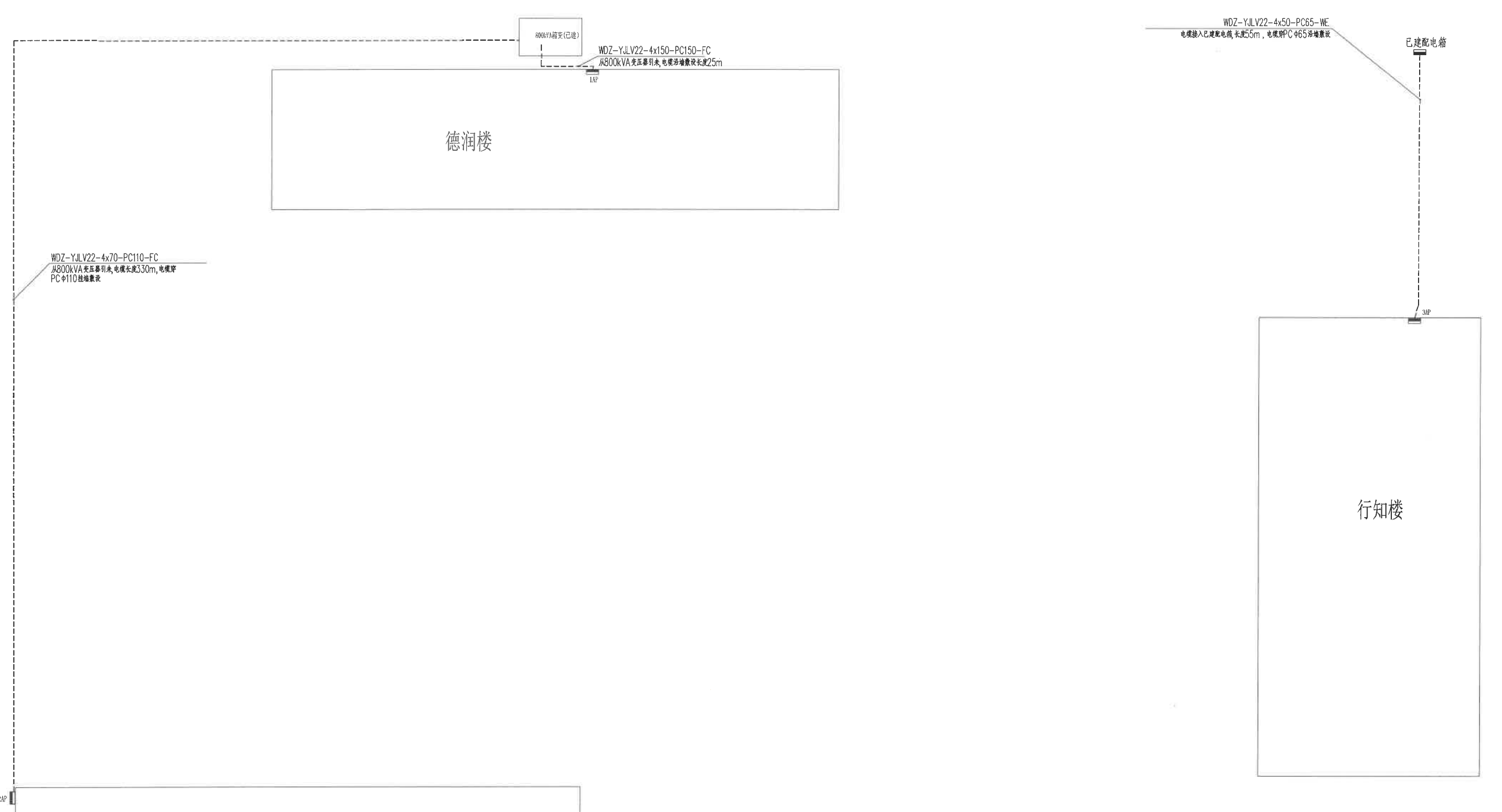
10、建设工程竣工验收时，必须具备设计单位签署的质量合格文件。

11、浪涌保护器(SPD)应选用省内备案的合格产品，并应由取得防雷工程专业施工资质证书的单位安装。

12、为设计方便，所选设备型号仅供参考，拟标所确定的设备规格、性能等技术指标，应低于设计图标的要求，所有设备均应在厂家出厂前经建设单位三方设计、监理单位四方进行技术交底。

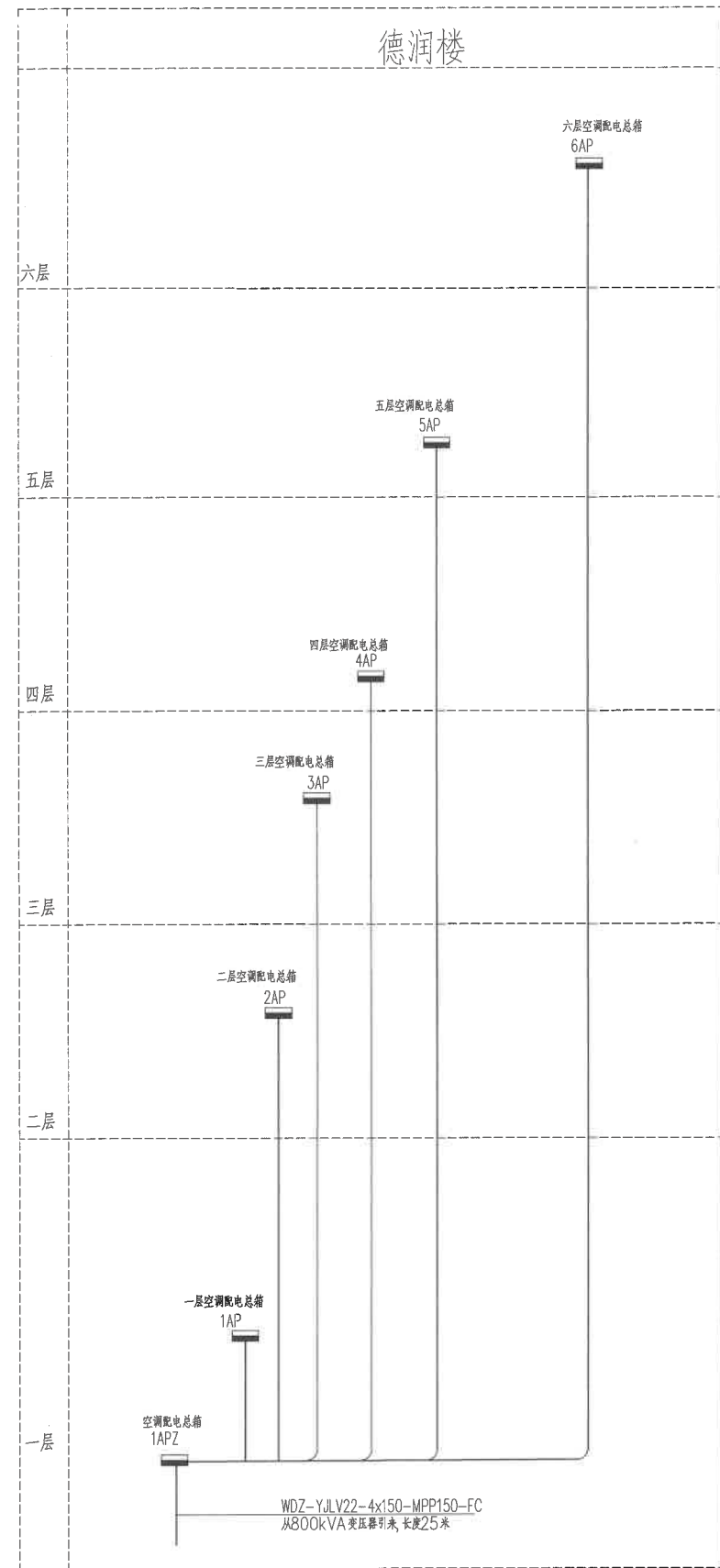
13、若设计说明中文文与《建筑电气与智能化通用规范》GB55024—2022、《安全防范工程通用规范》GB55029—2022中的条文不一致时，以《建筑电气与智能化通用规范》GB55024—2022及《安全防范工程通用规范》GB55029—2022为准。

四川省建设工程设计施工图专用章					
资质登记范围：电力行业(送电工程、变电工程)					
四川省江油网工程设计有限公司					
专业乙级。					
批 准	设计	审核	校核	市职调空调线路改造项目	施工图 设计阶段
审 核	设计	审核	校核	电气设计说明	
校 核	黎瀚文	日 期	2025年08月	图 号	DS-01

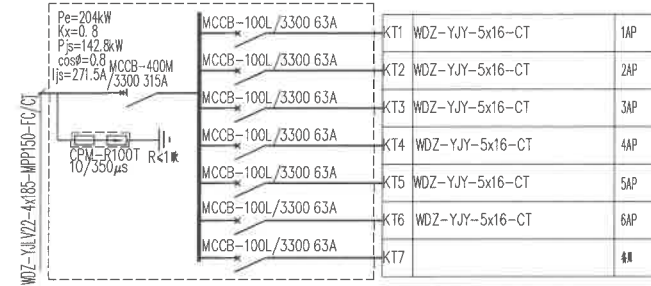


四川省建设工程设计出图专用章
四川汉江总网工程设计有限公司
资质登记范围：电力行业(送电工程、变电工程)
专业乙级
四川汉江总网工程设计有限公司
资质证书编号:A251040272 有效期至:2029年01月26日

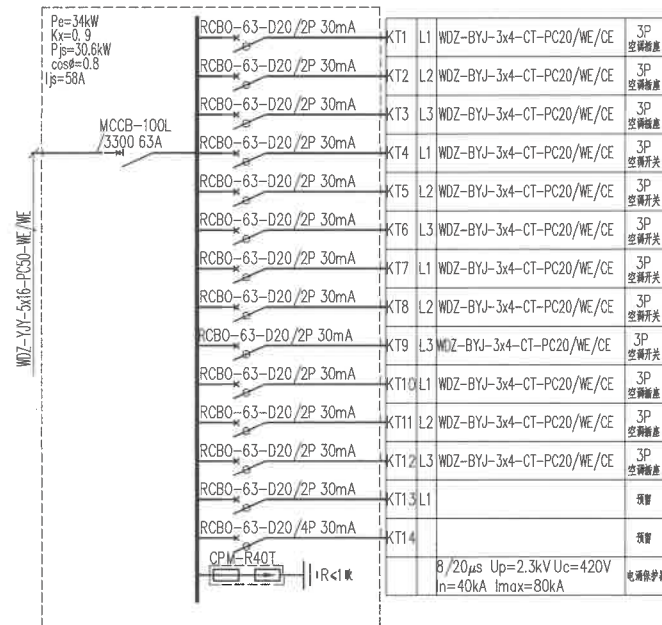
市职高空调线路改造项目				施工图	设计阶段
批准	设计	审核	比例	电缆路径平面图	
校核	日期	2025年08月	图号	DS-02	



德润楼竖向干线系统图



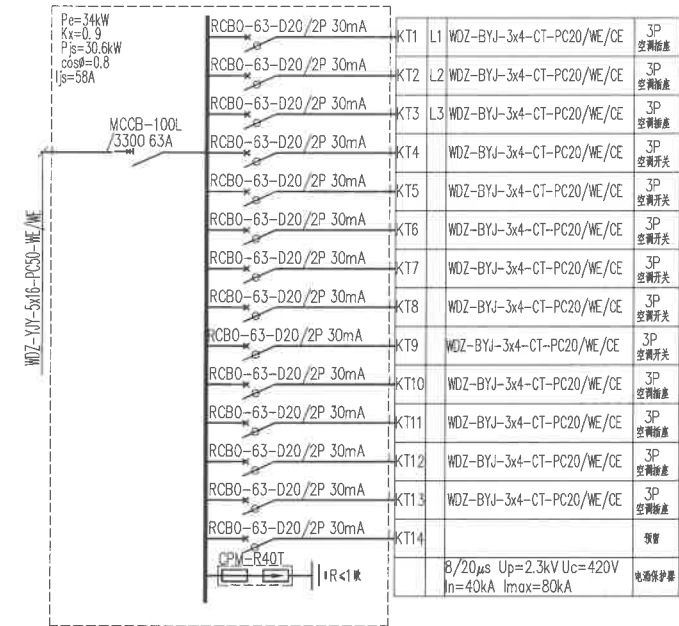
德润楼空调配电箱 1APZ系统图
1、共1台, 电井内挂墙明装, 底边距地1.5m



一层至五层空调配电箱 1~5AP系统图
1、共5台, 电井内挂墙明装, 底边距地1.5m



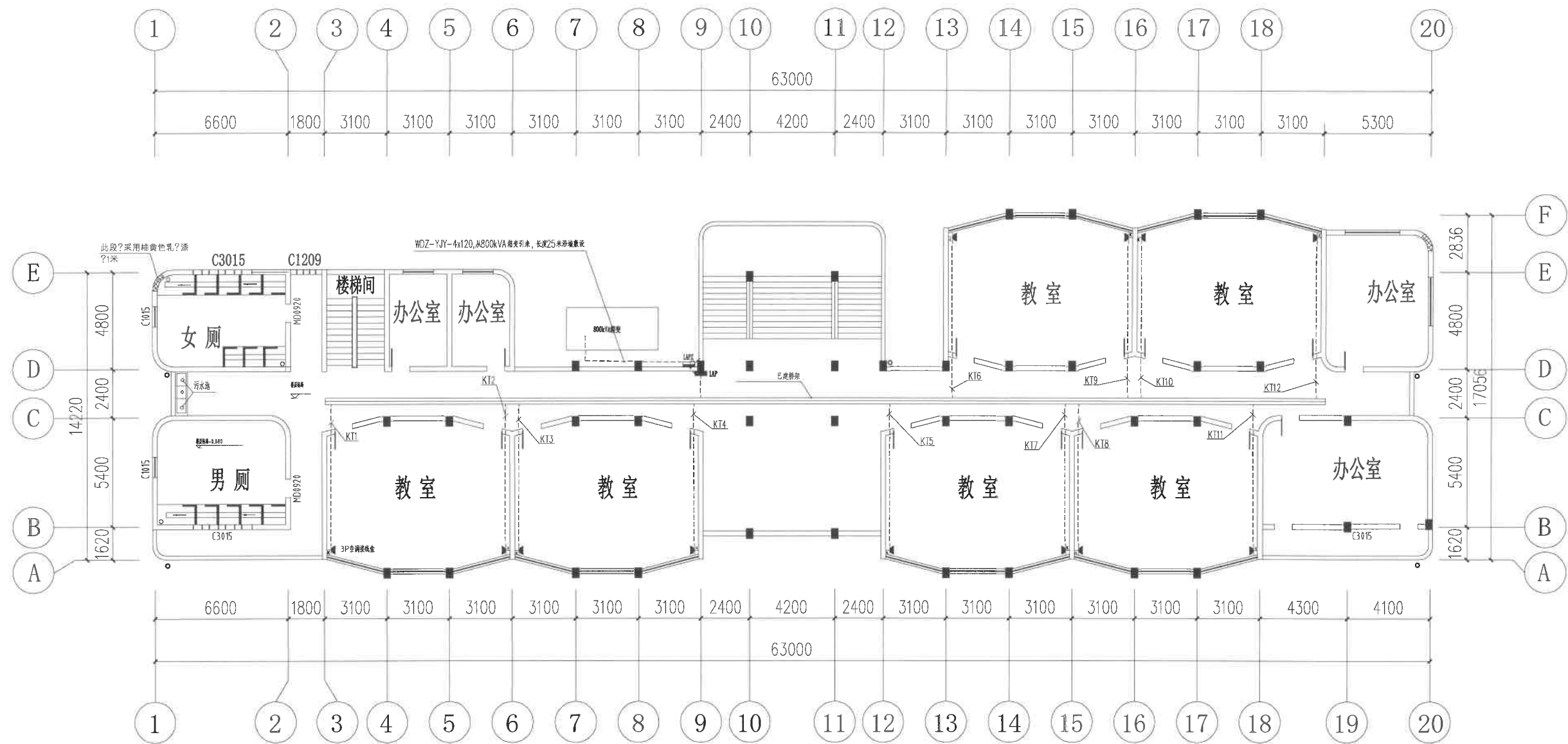
3P空调插座箱
1、暗装, 底边距地0.3m暗装



六层空调配电箱 6AP系统图
1、共1台, 电井内挂墙明装, 底边距地1.5m

四川省建设工程设计出图专用章
四川汉江总网工程设计有限公司
资质登记范围: 电力行业(送电工程、变电工程)
专业乙级。
资质证书编号: A25104022 请有效期至: 2029年01月26日

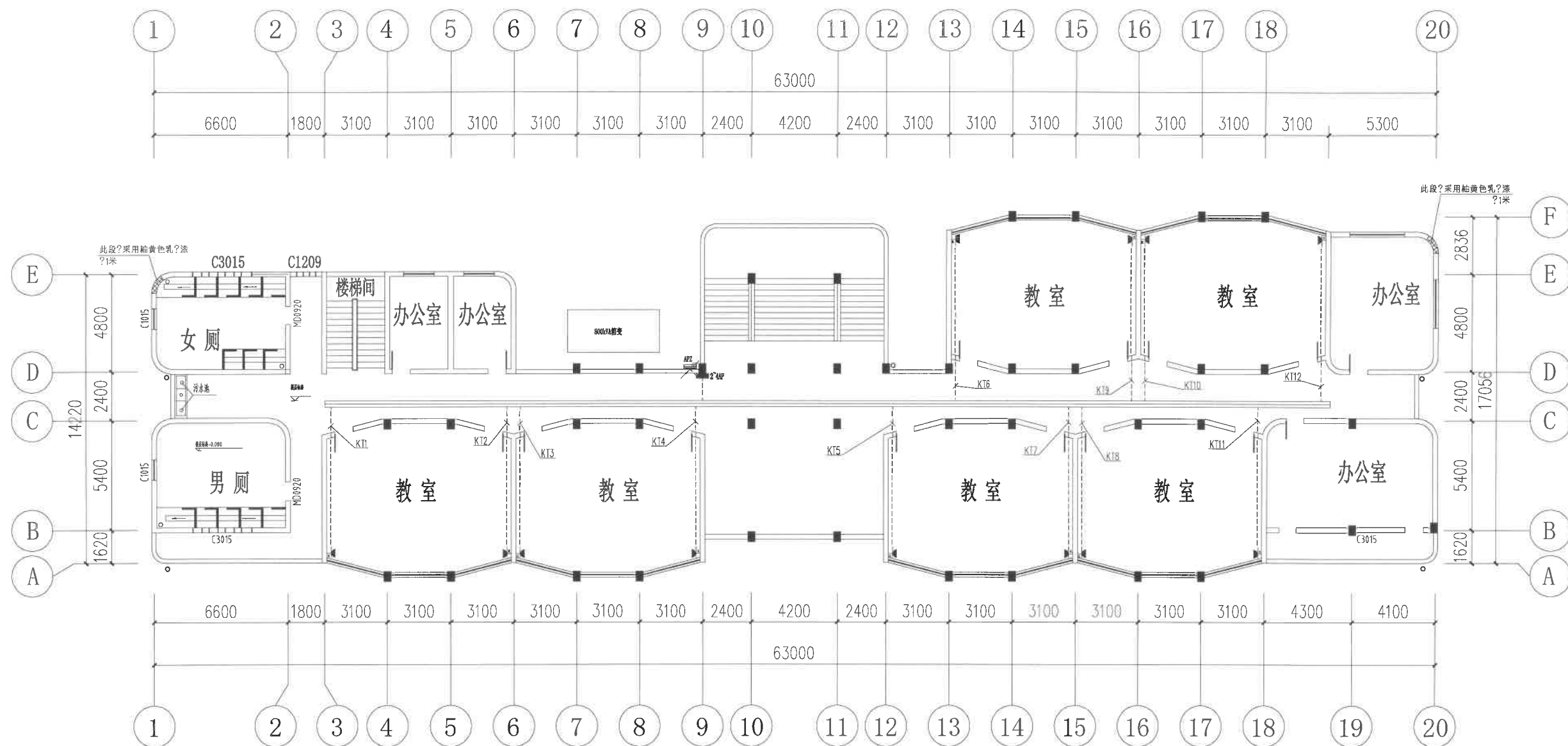
批准	审核	校核	比例	日期	图号	设计阶段
	王兴	黎瀚文		2025年08月	DS-13	施工图



一层电力平面图 1:100

注：一楼层高4.2米，2~6楼层高均为3.6米，7楼层高4.8米。

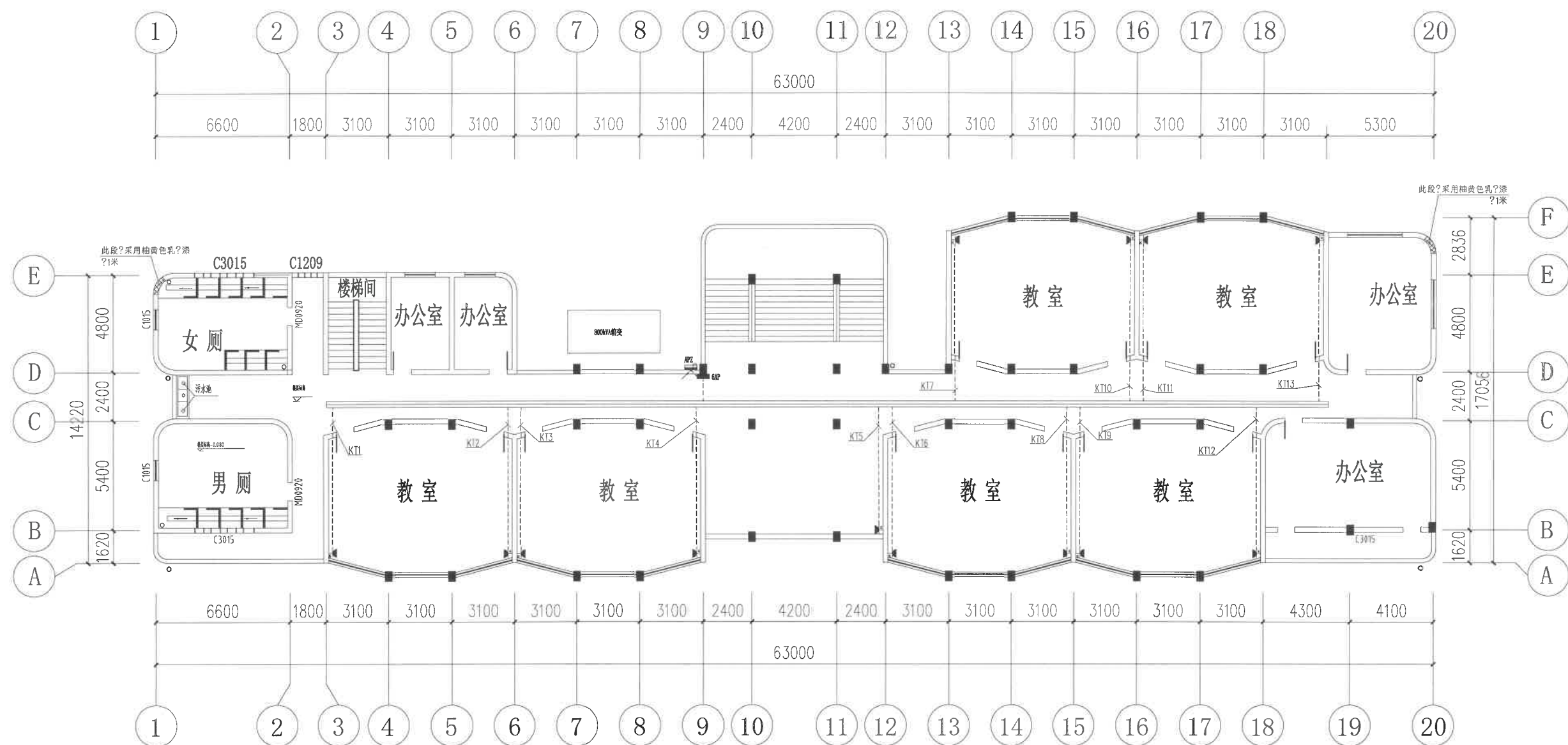
四川省建设工程设计出图专用章					
四川汉江总网工程设计有限公司 资质登记范围：电力行业（送电工程、变电工程）				市职高空调线路改造项目	设计 阶段
专业乙级 资质证书编号：A251040272 有效期至：2029年01月26日				施工图	
批 准	设计	德润楼一层电力平面图			
审 核	比例				
校 核	日期	2025年08月	图号	DS-14	



二至五层电力平面图 1:100

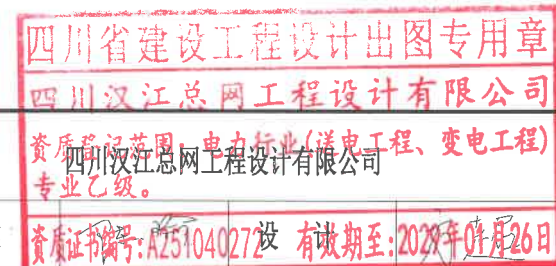
注：一楼层高4.2米，2~6楼层高均为3.6米，7楼层高4.8米。

四川省建设工程设计出图专用章 四川汉江总网工程设计有限公司 资质等级：电力行业（输变电工程） 专业：乙级。 资质证书编号：A251040272 有效期至：2029年01月26日				市职高空调线路改造项目		施工图	设计阶段
批准	设计	比例		德润楼二至五层电力平面图			
审核	王兴彦	日期	2025年08月	图号	DS-15		
校核	黎瀚文	日期	2025年08月	图号	DS-15		

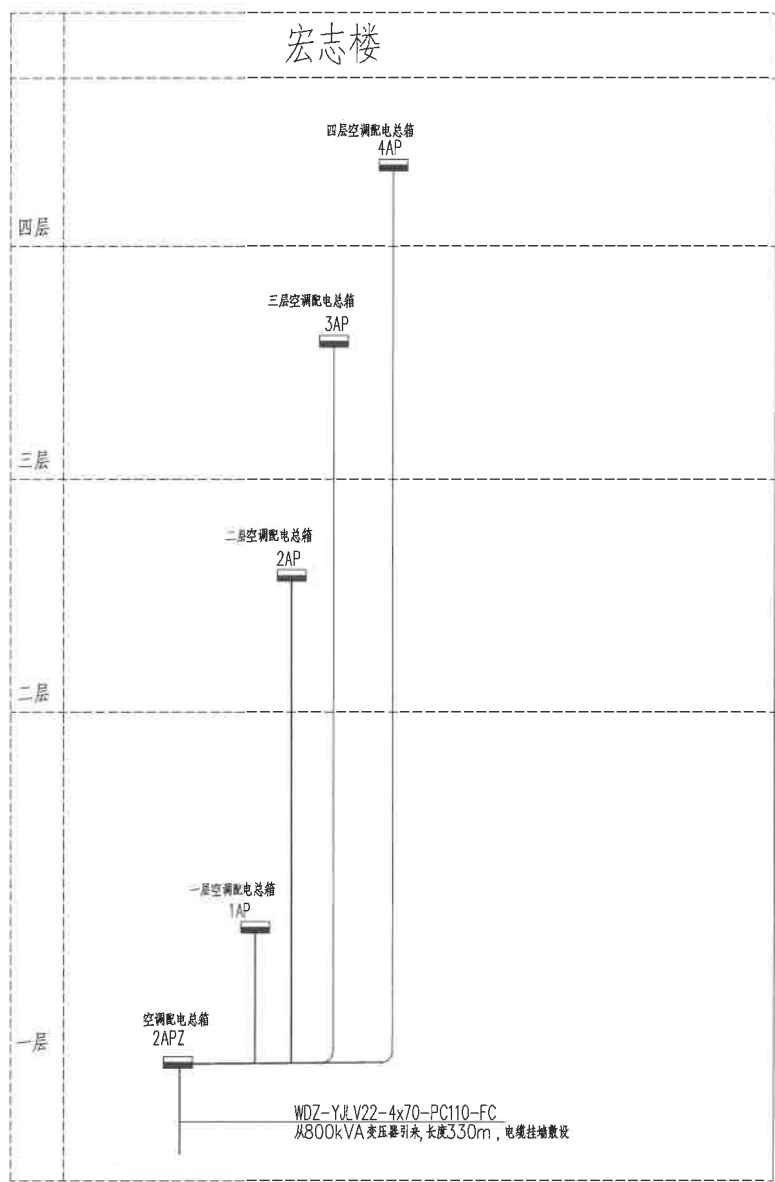


六层电力平面图 1:100

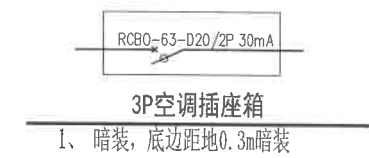
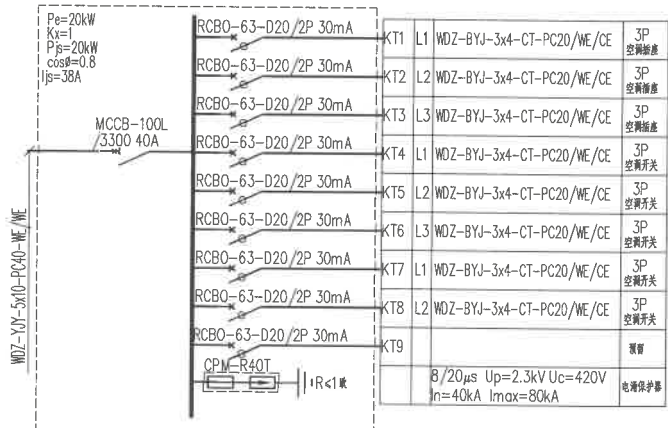
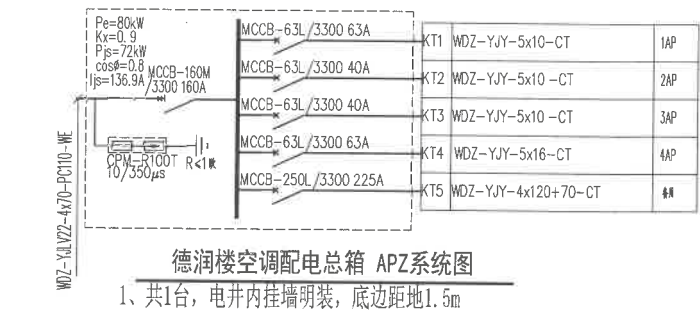
注：一楼层高4.2米，2~6楼层高均为3.6米，7楼层高4.8米。



四川省建设工程设计出图专用章 四川汉江总网工程设计有限公司 资质证书编号: A251040272 有效期至: 2028年01月26日				市职高空调线路改造项目		施工图	设计阶段
批准	王兴	比例		德润楼六层电力平面图			
审核	黎瀚文	日期	2025年08月	图号	DS-16		
校核							



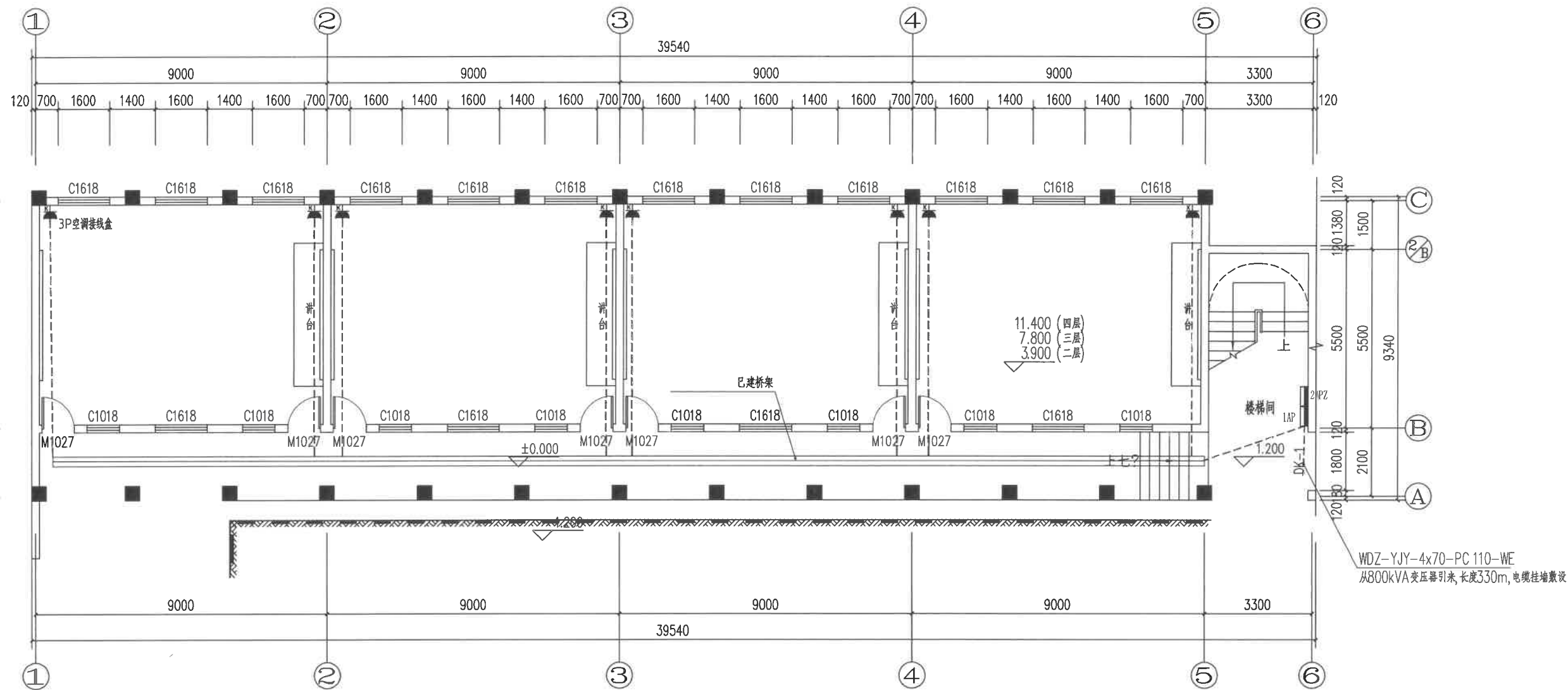
宏志楼竖向干线系统图



四川省建设工程设计出图专用章
四川汉江总网工程设计有限公司
资质登记范围：电力行业(送电工程、变电工程)
专业乙级。
资质证书编号：A25104027 有效期至：2025年08月26日

市职高空调线路改造项目		施工图	设计阶段
宏志楼竖向干线系统图			
批准	审核	比例	图号
校核	日期	2025年08月	图号

电气	电讯
给排水	暖通
建筑	结构
制图人	

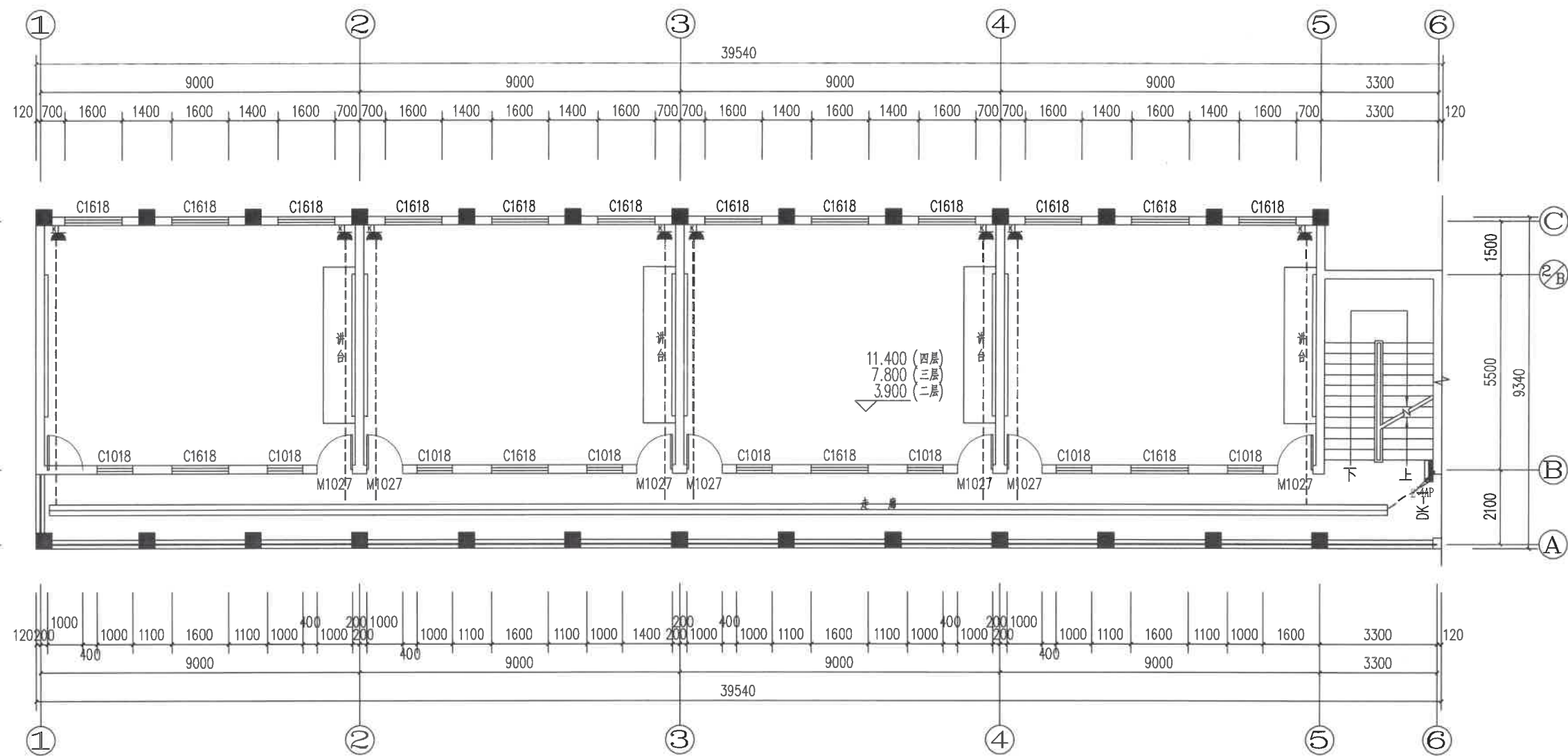


一层电力平面图 1:100

四川省建设工程设计出图专用章
四川汉江总网工程设计有限公司
资质登记范围: 电力行业(送电工程、变电工程)
专业乙级。
资质证书编号: A251040272 有效期至: 2025年04月26日

批准	审核	校核	批 准	市职高空调线路改造项目	施工图	设计阶段
王兴彦	黎瀚文	黎瀚文	比例	宏志楼一层电力平面图		
日期	2025年08月	图号	DS-18			

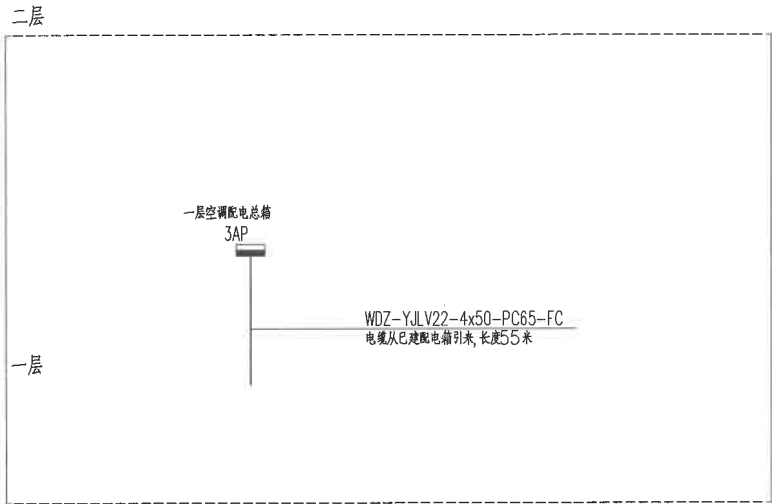
电气	给水	暖通	建筑	结构
电气	给水	暖通	建筑	结构
制图人				



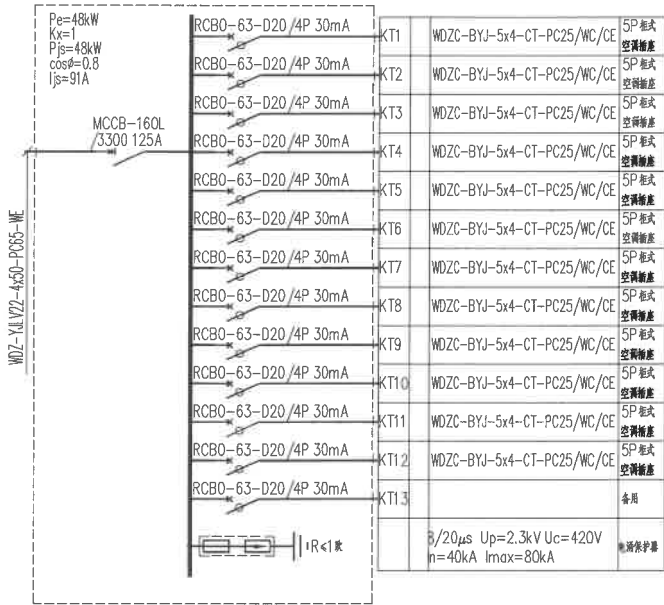
二~四层现状平面图 1:100

四川省建设工程设计出图专用章
四川汉江总网工程设计有限公司
资质登记范围: 电力行业(送电工程、变电工程)
专业: 电气
四川汉江总网工程设计有限公司
资质证书编号: A251040272 有效期至: 2029年01月26日

批准	审核	校核	设计	比例	日期	图号	DS-19	市职高空调线路改造项目	施工图	设计阶段
	王兴	黎瀚文			2025年08月			宏志楼二至四层电力平面图		



行知楼竖向干线系统图



1层空调配电箱 3AP系统图

1、共1台, 挂墙明装, 底边距地1.5m

RCBO-63-D20/4P 30mA

5P空调接线箱

1、暗装, 底边距地0.3m暗装

四川省建设工程设计出图专用章

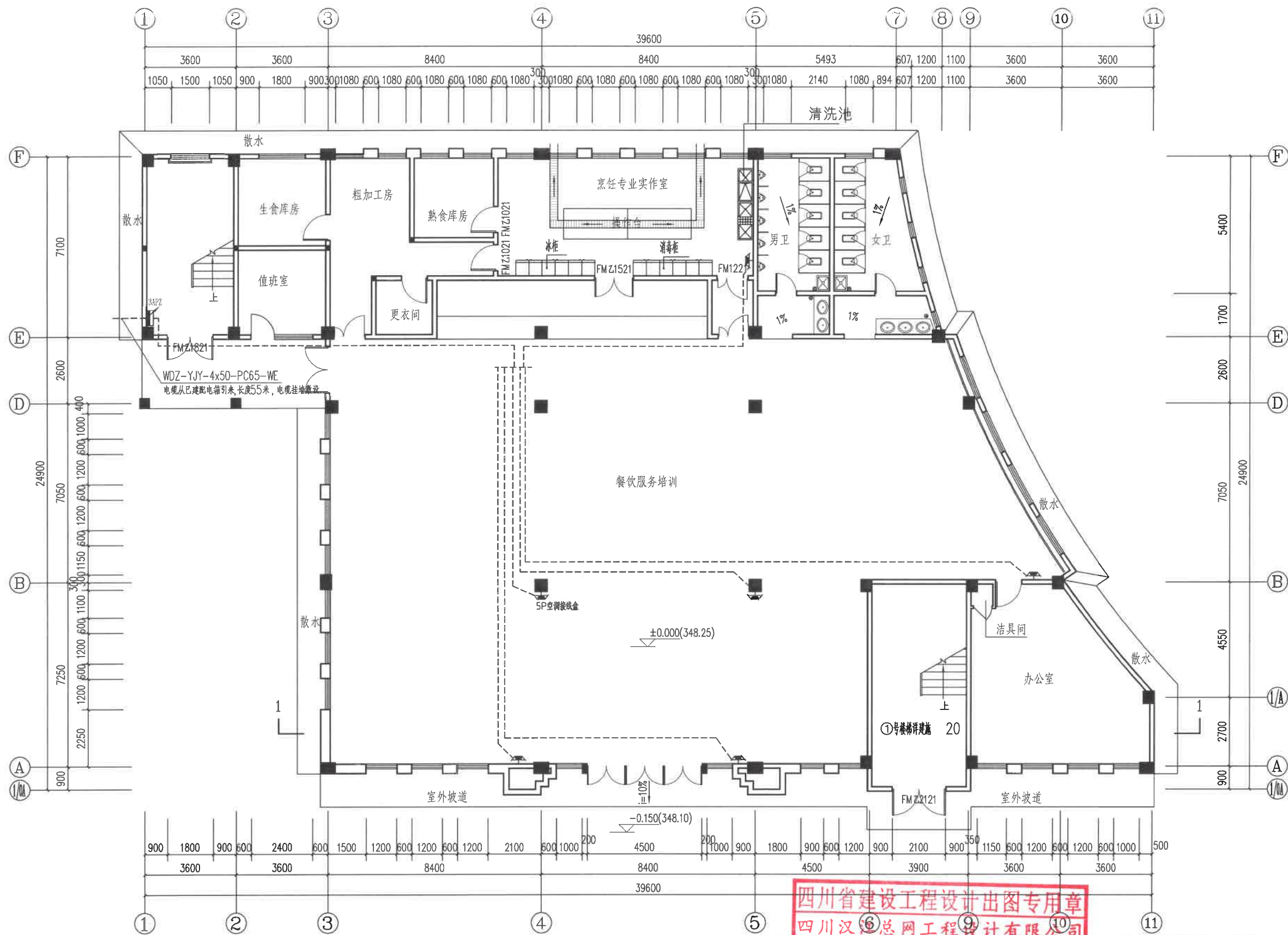
四川汉江总网工程设计有限公司

资质登记范围: 电力行业(送电工程、变电工程)
专业乙级。

资质证书编号: A25104022 有效期至: 2029年01月26日

市职高空调线路改造项目		施工图	设计阶段
批准	王兴彦	比例	行知楼竖向干线系统图
审核	黎瀚文	日期	2025年08月
校核	黎瀚文	图号	DS-20

气	电	暖	通	防
建	筑	结	构	
会	餐	栏	给	排
水				



注：散水作法详西南
坡道作法详西南

一层电力平面图 1:100

本层建筑面积：733.7m

四川省建设工程设计出图专用章
四川汉江总网工程设计有限公司

资质登记范围：电力行业(送电工程、变电工程)
专业乙级。

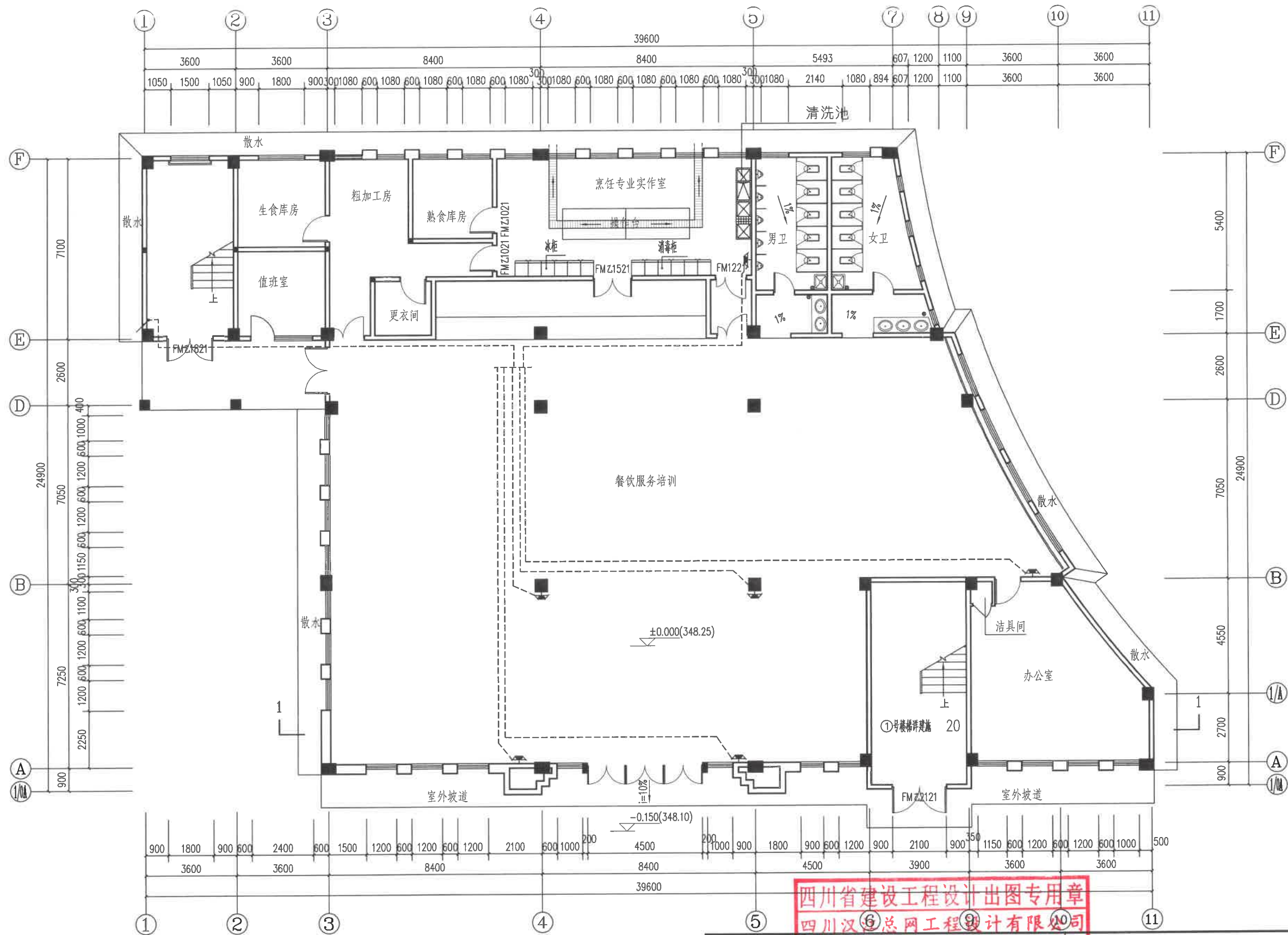
资质证书编号：A251040272 有效期至：2024年11月26日

批准	设计	有效	日期	图号	设计阶段
审核	比例	日期	2025年08月	图号	DS-21
校核	日期	2025年08月	图号	DS-21	

市职高空调线路改造项目

行知楼一层电力平面图

气	电	暖	通	防
建	结	构	水	
会	审	栏		



注：散水作法详西南
坡道作法详西南

二层电力平面图 1:100
本层建筑面积：733.7m²

四川省建设工程设计出图专用章
四川汉江总网工程设计有限公司
资质等级：电力行业(送电工程、变电工程)
专业乙级。
资质证书编号：A251046272 有效期至：2025年01月26日

批准	王兴	设计	有效	市职高空调线路改造项目	施工图	设计阶段
审核	王兴	比例		行知楼二层电力平面图		
校核	黎瀚文	日期	2025年08月	图号	DS-22	