

昆明卓图华构建筑工程设计有限公司

二零二六年四月

[illegible]

强电设计说明（一）

一.工程概况

本工程为社会公共服务实训基地建设项目，位于禄劝县屏山街道(原进修学校)。建筑层数：地上4层；属多层公共建筑。建筑工程等级为二级，耐火等级为二级。

二.设计依据

1.建设单位提供的设计标准及要求。

2.国家及地方现行主要相关规范、规程、标准、规定；

- (1)《民用建筑电气设计标准》GB51348—2019；

(2)《建筑设计防火规范》GB50016—2014（2018年版）；

(3)《供配电系统设计规范》GB50052—2009；

(4)《低压配电设计规范》GB50054—2011；

(5)《20kV及以下变电所设计规范》GB50053—2013；

(6)《建筑照明设计标准》GB50034—2013；

(7)《建筑物防雷设计规范》GB50057—2010；

(8)《公共建筑节能设计标准》GB500189—2015；

(9)《电力工程电缆设计标准》GB50217—2018；

(10)《中小学校设计规范》GB 50099—2011；

(11)《教育建筑电气设计规范》JGJ 310—2013；

(12)《办公建筑设计标准》JGJ/T 67—2019；

(13)《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB51309—2018；
- (13)《民用建筑设计统一标准》GB 50352—2019；

(14)《矿物绝缘电缆敷设技术规程》JGJ 232—2011

(15)《建筑电气与智能化通用规范》GB55024—2022；

(16)《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015—2021；

(17)《建筑环境通用规范》GB 55016—2021；

(18)《建筑与市政工程抗震通用规范》GB55002—2021；

(19)《绿色建筑评价标准》GB/T 50378—2019

(20)《通用用电设备配电设计规范》GB50055—2011；

(21)《装配式混凝土建筑技术标准》GBT—51231—2016

(22)《消防设施通用规范》GB55036—2022；

(23)《民用建筑通用规范》GB55031—2022；

(24)《建筑防火通用规范》GB55037—2022；

3.相关专业所提资料。

三.设计范围

1.本工程设计的电气系统：380/220V配电、照明、动力、消防应急照明和疏散指示，电力、防雷、接地及电气安全等。

2.有精装要求的区域（如门厅，功能教室，卫生间等）均由后期精装深化设计，土建配合精装设计；本次设计均预留配电箱。

3.与其它专业的分工：

1)有特殊设备的场所，本设计仅预留配电箱并注明用电量，如：电梯井道内的动力、照明由电梯公司设计安装。照明距井道最高点 and 最低点0.5m 以內各装一盏灯（壁装），中间每隔不超过7m 墙上明装，要求光源加防护罩 IP2X；井底及井顶各装一只单联双控开关控制，井道照明及开关由电梯厂家负责设计及安装,当轿顶及井道照明采用220V时，装设剩余电流动作保护器；插座壁装距坑底1.5m

2)给排水专业的自带控制设备仅提供电源设计,控制箱至设备的线路由厂家负责。

3)在各单体屋面设太阳能光伏发电系统，具体配电和末端并网业主已委托专业公司深化设计，并与主体建筑同步实施。此部分相关内容不在本次出图范围内。

4)泛光照明等由专业公司深化设计，本次设计仅预留配电箱。

四.10/0.4kV变配电

1.负荷等级：室外消防用水量L/S，应急疏散照明等消防负荷为三级负荷，教学楼主要通道照明用电等为二级负荷；其余均为三级负荷。

2.供电电源：本工程用电由校区原有配电箱引入。

3.备用电源：由校区原有柴油发电机房提供。

4.保安监控系统以及网络机房等负荷就地设置的UPS电源装置由厂家成套配置。

6.计量：本工程设380V低压侧总计量。低压侧在出线干线上设有电功度表分计量方式,各负荷低压侧另根据节能考核要求及甲方要求设计计量。

7.无功补偿：采用低压电力电容器作功率因数补偿，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0.95。

8.低压配电：

(1) 低压配电系统采用放射式与树干式相结合的方式，对于容量较大或重要的负荷采用放射式供电，对于照明及一般负荷采用树干式与放射式相结合的供电方式。

应急电源与非应急电源之间必须采取机械和电气联锁的防止并列运行的措施。两个电源还应满足下列要求：

1) 两个供电电源之间的切换时间应满足用电设备允许中断供电时间的要求；

2) 备用电源应满足用电设备连续供电时间和供电容量的要求；

3) 当一个电源发生故障时，另一个电源不应同时受到损坏；

4) 备用电源和应急电源共用柴油发电机组时，应符合下列 规定：备用电源和应急电源应有各自的供电母线段及回路；备用电源的用电负荷不应接入应急电源供电回路。

5) 用于应急供电的发电机组应处于自启动状态。当城市电 网电源中断时，发电机组应在规定的时间内启动。

此外，应急照明和疏散指示标志采用集中电源作为第三备用电源；火灾自动报警系统、保安监控系统以及网络机房等就负荷就地设置UPS电源装置（由厂家成套配置）。

(2) 非消防二级负荷：采用低压配电柜内切换后单回路放射式至配电柜（箱）。

9.实验室、计算机房的配电线路和设备功率容量应留有教学设备扩展升级的余地。教育建筑低压配电回路应设短路保护和过负荷保护。

10. 低压配电回路应设置短路保护，并应在短路电流造成危害前切断电源；对于因过负荷引起断电而造成更大损失的供电回路，过负荷保护应作用于信号报警，不应切断电源；用于消防电动机的断路器仅设单磁脱扣器（短路保护），热继电器过负荷保护只输出报警信号而不跳闸。

11. 本子项各种电力设备控制方式及控制要求见相应的原理图，电梯控制装置随设备配套供应。电梯的动力和控制线缆与控制面板的连接处、控制面板的外壳防水性能等级不应低于IPX5；电梯轿厢内部应设置专用消防对讲电话和视频监控系统的终端设备；鉴于本项目无消防电梯，故仅设置五方通话系统。

12. 教室内电源插座、分体空调插座与照明用电应分设不同回路，各自独立控制。

13. 交流电动机的断路器设短路保护同时兼作接地故障保护，且满足灵敏度要求。当交流电动机反转会引起危险时，应有防止反转的安全措施。电动机旋转方向的错误将危及人员和设备安全时，应采取防止电动机倒相造成旋转方向错误的措施。

14. 当被控用电设备需要设置急停按钮时，急停按钮应设置在被控用电设备附近便于操作和观察处，且不得自动复位。

15. 低压电击防护

(1) 教学、实验用电设备可采用下列电击防护措施：1) 采用带电体绝缘、遮拦和外物防护、阻挡物防护、设备置于伸臂范围以外等直接接触防护措施；2) 采用自动切断电源、选用Ⅱ类设备、采取电气分隔、将电气设备安装在非导电场所内、等电位联结等同接触防护措

施；3) 采用安全特低电压系统供电、采用剩余电流动作保护器等作为附加保护的防护措施。

(2) 当教育建筑配电回路剩余电流保护装置用作直接接触防护的附加保护时，剩余动作电流不应超过30mA。

(3) 实验室内受实验工艺限制需保持连续供电的回路，当设有电击防护用剩余电流保护装置时，其保护不应直接作用于动作断电，可作用于声光报警。

(4) .剩余电流动作保护

1) 教育建筑内插座回路均应设剩余电流动作保护器，剩余电流保护装置选用电子式。

2) 正常照明区域总配电箱（非应急照明配电箱）的主干分支电源开关选用带隔离功能、过电流保护和短路保护功能的开关。

3) 采用分级保护方式时，上下级剩余电流保护装置的动作时间差不得小于0.2S。

4) 对于突然断电比过负荷造成损失更大的线路，不应设置过负荷保护。

5) 当采用剩余电流动作保护电器作为电击防护附加防护措施时，应符合下列规定：a) 额定剩余电流动作值不应大于30mA；b) 额定电流不超过32A的下列回路应装设剩余电流动作保护电器：Ⅰ) 供一般人员使用的电源插座回路；Ⅱ) 室内移动电气设备；Ⅲ) 人员可触及的室外电气设备；c) 剩余电流动作保护电器不应作为唯一的保护措施；d) 采用剩余电流动作保护电器时应装设保护接地导体(PE)；

16. 当电气设备采用保护电器自动切断电源作为低压电击故障防护措施时，对于线对地标称电压为交流220V的TN系统，额定电流不超过63A的电源插座回路及额定电流不超过32A固定连接的电气设备的终端回路，切断电源的最长时间Tn 系统切断电源的最长时间应为0.4s。

对于标称电压大于交流50V的系统，在发生对保护接地导体或对地故障时，其电源的输出电压能在5s之内下降至不大于交流50V；当不采用电击防护而切断电源时，则自动切断电源的时间可不作要求。

当自动切断电源的时间不满足本条规定时，则应按规范要求采取辅助等电位联结措施（采用剩余电流保护器或辅助等电位作为附加防护）。

17. 供配电系统中，隔离电器不得采用半导体器件；功能性开关电器不得采用隔离器、熔断器和连接片。采用剩余电流动作保护电器作为间接接触防护电器的回路时，必须装设保护导体。

18. 特低电压配电系统

1) 当教育建筑内设有特低电压(SELV)配电回路时，其配电保护装置应设置与同一区域内其他配电回路有明显区分的标识。

2) 特低电压配电系统回路的带电部分与非特低电压配电回路之间，应进行电气分隔，且不应低于安全隔离变压器的输入和输出回路之间的隔离要求。

3) 特低电压配电线路的保护应符合下列规定：

(1) 当由隔离变压器供电且无分支回路时，其线路的过负荷保护和短路保护可由变压器一次侧保护电器来完成；

(2) 当具有两个及以上回路时，每个回路的开端均应设保护电器；

(3) 特低电压系统的插座不得设置保护导体的插孔，其插头和插座不得与其他电压系统的插座和插头混插。

五. 消防：

1. 本项目消防用电设备按二级负荷供电。

2. 本工程主用电源由校区原有变电室提供，另加设自启动柴油发电机组作为备用电源。应急电源与正常电源之间必须采取防止并列运行的措施。

3. 消防用电设备的低压电源在低压配电柜内采用冷备用方式（详见低压配电系统图），并采用专用回路供电，消防设备的两个供电回路均在未级配电箱内自动投切。各消防配电线路不设置过负荷保护，热继电器过载时只动作于信号而不跳闸。

4. 消防用电设备的配电设备如配电箱、控制箱等外壳上应有明显的“消防”标志，请订货时向生产厂提出要求。安装于公共区域的各种消防配电箱、照明箱应现场采取防火、防消防性

及防喷淋水的措施。

5. 消防主回路电缆采用WDZN系列低烟无卤阻燃耐火铜芯电缆或当消防电缆与普通电缆共井（沟）时，消防电缆采用矿物绝缘电力电缆，其他部分消防主回路采用WDZN系列电缆（详见相关系统图）在电缆桥架内敷设。配电房采用下出线敷设。

6. 消防线路明敷时，采用铜制电缆桥架及穿金属导管保护，且应采取防火保护措施（如刷防火涂料）。消防线路暗敷时，应穿金属导管敷设在不可燃墙体结构内且保护层厚度不小于30mm。消防电梯的动力及控制电缆应具有防水性能。

7. 备用消防电源的供电时间和容量，应满足该建筑火灾延续时间内各消防用电设备的要求。机房广播系统各用电源的连续供电时间，必须与消防疏散指示标志照明备用电源的连续供电时间一致。电缆井、管道井应在每层楼板处采用不低于楼板耐火极限的不燃性材料或防火封堵材料封堵；电缆井、管道井与房间、走道等相连通的孔洞，其空隙应采用防火封堵材料封堵。在有可燃物的闷顶和封闭闷顶内明敷的配电线路，应采用金属导管或金属槽盒布线。

8. 消防控制室、消防水泵房、自备发电机房、配电室、防排烟机房以及发生火灾时仍需正常工作的消防设备房应设置备用照明。备用照明最小持续时间不小于180min。其作业面的最低照度不应低于正常照明的照度。为满足电源切换时间要求，设备房采用应急照明10%灯具自带蓄电池作为市电与备用柴油发电机电源转换的过渡，蓄电池连续供电时间不小于0.5h。

9. 应急照明和疏散指示：

(1) 应急照明和疏散指示：本子项采用集中电源非集中控制型系统形式，灯具的主电源和蓄电池电源应由集中电源提供，灯具主电源和蓄电池电源在集中电源内部实现输出转换后应由同一配电回路为灯具供电。系统应急启动后，集中电源的蓄电池组持续工作时间应不小于40min（其中10min为非火灾状态），应选用安全性高、不含重金属等对环境有害的蓄电池。

(2) 集中蓄电池达到使用寿命周期后标的剩余容量应保证放电时间满足：蓄电池电源供电时的持续工作时间应不小于40分钟。

(3) 各疏散通道设置安全出口标志及方向标志灯。楼梯间每层设置指示该楼层的标志灯。

(4) 应急照明地面水平最低照度应满足下列要求：疏散楼梯间、疏散楼梯间的前室或合用前室、避难走道及其前室、避难层、避难间、消防专用通道，不应低于1.0lx；疏散走道、人员密集的场所，不应低于3.0lx；其他场所，不应低于1.0lx。中小学校的疏散场所地面的照度不应低于5lx。

(5) 应急照明和疏散指示系统线缆选型应满足如下要求：

a. 额定工作电压等级为50V以下时，应选择电压等级不低于交流300/500V的线缆；额定工作电压等级为220/380V时，应选择电压等级不低于交流450/750V的线缆。

b. 地面上设置的标志灯的配电线路和通信线路应选择耐腐蚀橡胶线缆。

c. 非集中控制型系统中，除地面上设置的灯具外，系统的配电线路应选择耐火线缆，系统的通信线路应选择耐火线缆或耐火光纤。

(6) 用于应急照明及疏散指示的灯具除地面上设置的标志灯的面板可以采用厚度4mm及以上的钢化玻璃外，设置在距地面1m及以下的标志灯的面板或灯罩不应采用碎材料或玻璃材质；在顶棚、疏散路径上方设置的灯具的面板或灯罩不应采用玻璃材质。应急照明控制器、应急照明配电箱、消防疏散指示标志和应急照明灯具应符合现行国标<<消防安全标志第一部分：标志>>GB13495.1—2015和《消防应急照明及疏散指示系统》GB17945—2010的有关规定。

(7) 疏散指示标志灯应有中英文指示及图形（或楼层号），具体书写方法及内容订货时与厂方协商决定。

(8) 火灾状态下，灯具光源应急点亮的响应时间不应大于FS。

(9) 应急照明集中电源的输入及输出回路中不应装设剩余电流动作保护器，消防应急照明回路严禁接入消防应急照明系统以外的开关装置、电源插座及其他负载。

(11) 应急照明灯具及其附件在室外或地面上设置时，防护等级不应低于IP67；潮湿场所内设置时，防护等级不应低于IP65。

(13) 系统的施工，应按照批准的工程设计文件和施工技术标准进行。

六. 电气设备：

1. 本工程30kW以下的电动机采用直接启动方式启动，30kW以上电动机采用降压启动方式启动。

2. 各灯具、电气设备图例、型号、规格、安装方式、高度见设备表；除图中已标注者外，所有嵌墙式、挂墙式配电箱、控制箱底边距地1.5m，配电箱、控制箱安装参见国标图集04D702—1《常用低压配电设备安装》。

3. 各配电箱、控制箱制作要求：

(1) 低压交流电动机应装设短路保护和接地故障保护。

(2) 所有箱内的微型断路器及控制回路出线均应经端子板或接线端子引出。

(3) 各系统图中，每一电涌保护器前均加设一组熔断器或断路器。熔断器或断路器的型号规格由电涌保护器生产厂配套确定，接线方式参见国标图集15D501《建筑物防雷设施安装》。

(4) 箱内母线一律为铜排，N线、PE线应分别设置（采用铜排）。

(5) 制造厂在完成箱形设计前，应征得设计公司同意后，方可加工。为二装预留的配电箱在订货前应由二装单位复核容量及回路数，并征得设计公司同意。

4. 所有接至灯具、开关、插座和配电箱的管线均应将管直接接入上述电器内或经灯头盒接入。砼、地面、墙内及天棚内等均不允许出现未穿管部分导线。接地(PE)线在插座间不串联连接。室外灯具防护等级为P54，包括雨棚灯。安装在人员密集场所的吊装灯具玻璃板应加设防玻璃破碎向下溅落的措施。

5. 实验室内电气线路宜采用暗敷设。计算机、语言、电子等实验室，宜采用墙面、地面槽盒布线，有条件的宜铺设网络地板或防静电活动地板。

6. 消防设施上或附近应设置区别于环境的明显标识，说明文字应准确、清楚且易于识别，颜色、符号或标志应规范。手动操作按钮等装置处应采取防止误操作或被损坏的防护措施。

9. 中小学的电源插座必须采用安全型。

10. 用于计算机的电源插座，每一单相回路不宜超过5个（组），且其回路的保护电器宜选用A型剩余电流保护器。

12. 嵌入式系统实验计算机房的供电系统应采取谐波抑制措施。电气竖井内应有阻火分隔和封堵措施。

13. 教室课桌区域内的照度均匀度小应小于0.7，课桌周围0.5m范围内的照度均匀度不应小于0.5。教室黑板面上的照度均匀度应不小于0.7。

14. 房间或场所内的通道和其他非作业区域的照度值不宜低于作业区域照度值的1/3。

15. 教室、阅览室、实验等场所的不舒适眩光应采用统一眩光值(UGR)评价，且不宜大于19；室外体育场的不舒适眩光应采用眩光值(GR)评价，且不宜大于55；风雨操场室内的不舒适眩光应采用统一眩光值(UGR)评价，且不宜大于35。

16. 教育建筑照明设计时，可采用下列方法防止减少或减少光幕反射和反射眩光：1) 限制灯具亮度；2) 避免将灯具安装在干扰区内，教室照明灯具与桌面的垂直距离不小于1.7m；3) 对于计算机教室、语音教室照明，限制灯具中垂线以上等于或大于65°范围的亮度；4) 房间采用低光泽度的表面装饰材料。

17. 多媒体教室应避免人工光光线照射到投影屏幕上和学生的显示屏上。讲台摆放的位置应避免遮挡投影机射出的光线。

七. 电气线路：

1. 本工程所有线路均采用铜芯电缆线。凡平面图未标明的导线型号、规格、敷设方式均见系统图。穿管敷设的线路除平面图中已标有导线根数外，其余的导线根数按下列原则确定：

(1) 插座平面图中，每回路导线根数除图中已标注外，其余管内均为3根（参见相关系统图）。

(2) 照明平面图中，除图中已标注者及下列情况外，其余线数均为3根线。由灯位至管内均为2根导线；由灯位至管内均为3根导线；灯位至管内均为4根导线；灯位至管内为5根导线。

(3) 应急照明平面图中，除图中已标注者，每回路均为两根线（通讯线兼做电源线）。

(4) 开关、插座和照明器靠近可燃物时，应采取隔热、散热等保护措施。卤钨灯的吸顶灯、槽灯、嵌入式灯的引入线应采取隔热保护措施。

2. 线路敷设：

(1) 铜制电缆桥架选型：电气竖井内垂直段桥架详地上。在桥架内每米设一根固定电缆用的扁钢或圆钢。电缆桥架均采用槽式有盖式桥架。各电缆桥架规格见图注。桥架支架所占高度应尽可能小，以节省空间。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。电缆桥架有转弯、分支时，其转弯空间应满足桥架中最大一根电缆的转弯半径要求。电缆桥架的走向及安装高度可根据现场实际情况进行合理调整，以避免风管、水管等。

(2) 凡桥架中有消防供电线路的，应用防火隔板将其与其他线路隔开，且一、二级负荷的两个回路也应分别分在两格内。设计中无桥架区域，若二装时加装电缆桥架，则本设计中所示走管线尽可能利用二装所加桥架敷设。电缆桥架安装参见国标图集221701—3《电缆桥架安装》。桥架内导线不允许有接头，若需分叉，应在桥架外侧加装分线盒。在桥架内敷设的导线均应按回路绑扎成束。单芯电缆在桥架空间足够时优先并排敷设，否则按回路绑扎敷设。

(2) 在有可燃物的闷顶和封闭闷顶内明敷的配电线路，应采用金属导管或金属槽盒布线。

(3) 电缆桥架水平敷设时，底边距地高度不宜低于2.2m。除敷设在配电间或竖井内，垂直敷设的线路1.8m以下应加防护措施。

(4) 本工程所选用耐火电缆和矿物绝缘电缆应具有不低于F1级的难燃性能。有耐火要求的线路，矿物绝缘电缆中间连接附件的耐火等级不应低于电缆本体的耐火等级。

(5) 所有消防线路须采取防火措施，施工完成后需满足《民用建筑电气设计标准》GB 51348—2019 13.7.16条要求，消防用电设备在火灾发生期间，最少持续供电时间需满足表3.7.16的要求。

(6) 竖井的井壁上设置集中电表箱、配电箱或控制箱等箱体时，其进线出线均应穿可弯曲金属导管或钢管保护。建筑电气设备用房如电井等和智能化设备用房应符合：地面或门楣应高出本层楼地面，其标高差值不应小于0.10m，设在地下层时不应小于0.15m；无关的管道和线路不得穿越。母线槽、电缆桥架和导管穿越建筑物变形缝处时，应设置补偿装置。

(7) 明敷设用的塑料导管、槽盒、接线盒、分线盒应采用阻燃性能分级为B1级的难燃制品。

(8) 暗敷于墙内或混凝土上的刚性塑料导管应采用阻燃性能等级B2级、壁厚1.8mm及以上的导管。明敷时应采用燃烧性能等级B1级、壁厚1.6mm及以上的导管。矿物绝缘电缆和耐火电缆的燃烧性能等级不低于B1级。消防设备的干线电缆应满足消防设备在火灾延续时间内可靠运行的要求，矿物绝缘电缆(950C°、180min)、耐火电缆(950C°、90min)。耐火电缆连接附件的耐火性能不应低于耐火电缆本体的耐火性能。

(9) 管线路敷设方式均见下表：

(10) 在满足线路头尾位置前提下，施工单位可以根据现场实际情况，确定线路走向及敷设方式，不一定局限图中所列方式，但应确保线路畅通、安全、便于维修而不影响美观。当与设计图有较多改变时，应征得设计公司同意。明敷管线必须横平竖直，图中为表示方便起见，有些线未画成横平竖直，施工时也应作到横平竖直。导线管径选择见下表。导线管径选择参见国标图集03D301—3《钢管配线安装》。

导线型号	WDZN—BYJ—	ZR—BV—2.5mm <sup>2</sup>	ZR—BV—4mm <sup>2</sup>
截面	2.5mm <sup>2</sup>	BV—2.5mm <sup>2</sup>	BV—4mm <sup>2</sup>
导线根数	2~4	5~6	2~5
镀锌钢管	SC20	SC25	SC20
镀锌紧定式套接钢管	JDG20	JDG25	JDG25
难燃PVC电线管	PC20	PC25	PC20

注：消防线路穿表中列所列镀锌钢管、镀锌紧定式套接钢管、镀锌电线管时均需满足壁厚要求及说明第八条线路敷设中的敷设方式且需经当地消防局认可方可实施。埋设于地下或混凝土楼板内的PVC管应采用重型管材（GY405，又可简称PC管），制作工艺应符合JG/T3050等国家标准；SC管制作工艺应符合GB/T3091—2015等国家标准；JDG管制作工艺应符合CECS120：2007等国家标准。

3. 由箱引至各电机、电器的线路无论图中是否已标注管口位置，均应与有关工种核対无误后方可埋设。

4. 提供二装使用的配电箱内分开关为16A（单相）者，二装时各支路导线不得小于BV—2.5mm²或WDZ—BYJ—2.5mm²。

5. 防火卷帘门两侧按平面图设手动控制按钮，按钮及导线由卷帘门厂配套，施工时只预留控制箱至按钮的线管，线管为JDG25，墙或柱内暗敷。

6. 所有穿越建筑物伸缩缝、沉降缝、后浇带的管线应按国标图集D800—6~8《民用建筑电气设计与施工》的做法施工。

7. 各支路中L1，L2，L3，N，PE线应以颜色区分，所使用的导线颜色应符合施工验收规范中有关条文的规定。

8. 除系统图中已有规定外，平面图中各支路均按回路分别穿管敷设，不同支路不应共管敷设。单芯电缆安装应考虑防止涡流效应，同一回路的所所有导体应敷设在同一线槽或套管内，单芯电缆线头、保护套管等需由非磁性材料制成。铜导管不得采用对口焊接连接；镀锌铜导管或壁厚小于或等于2mm的铜导管，不得采用套管熔焊连接。

9. 在隧道、管廊、沟、竖井、夹层等封闭式电缆通道中，不得布置热力管道，严禁有易燃气体（液体）的管道穿越。电梯井应独立设置，井内严禁敷设可燃气体和甲、乙、丙类液体管道，不应敷设与电梯无关的电缆、电线等。设备房、弱电电气竖井内及箱（柜）上方无水管和其它无关管道通过。

10. 必须密切配合土建施工，作好预埋预留工作，尤其需要注意现浇板、柱、墙内管线和孔洞。电气设备所用孔洞，预埋件除槽盒过剪力墙、楼板处（此二部分施工时，电气安装人员应核対土建施工情况，以防遗漏）土建图中预留孔洞，请密切配合土建施工。


11. 所有墙上、楼板上预留孔洞以及穿越防火分区处的电缆桥架（包括桥架内部）在施工走线完毕后均应用不低于楼板（墙体）耐火极限的防火堵料封堵。

12. 教育建筑内的电气竖井门应有标识警示，门应加锁且应向公共走道。教育建筑的室内线路应采取穿导管或槽盒的方式进行敷设。

13. 卫生间等潮湿场所，宜采用防潮易清洁的灯具；卫生间的灯具位置不应安装在0.1区内及上方。与卫生间无关的线缆导管不得进入和穿过卫生间。卫生间的线缆导管不应敷设在0.1区内，并不宜敷设在2区内。

14. 室内干燥场所的线缆采用导管布线时，应符合：采用金属导管布线时，其壁厚不应小于1.5mm；采用塑料导管暗敷布线时，应选用不低于中型的导管。

15. 室内潮湿场所的线缆明敷时，应符合：应采用防潮防腐材料制造的导管或电缆桥架；当采取金属导管或电缆桥架时，应采取防潮防腐措施，且金属导管壁厚不应小于2.0mm；当采用可弯曲金属导管时，应选用防水重型的导管。

<div><div><div><div><div><div></div></div></div><div><div><div><span>昆明卓图华构建筑工程</span></div><div><span>设计有限公司</span></div><div><span>建筑行业（建筑工程）乙级 证书编号：A253011262</span></div></div></div></div></div></div>		
会 签		
主持人 MANAGER	暖 通 HVAC	
建 筑 ARCH.	电 气 ELEC.	
结 构 STRUCT.	弱 电 COMMUNICATION	
给排水 PLUMBING		
附注 Notes ●除特别注明外，所有尺寸都以毫米为单位 ●图中以所注尺寸为准，切勿用尺度量		
注册师印章 Chartered Architect/Engineer		
技术专用章 Technical Management		
出图专用章 Issue		
审 定	李 亮	李亮
审 核	黄先贵	黄先贵
项目负责人	李 亮	李亮
专业负责人	黄先贵	黄先贵
校 对	段兴文	段兴文
设 计	余国健	余国健
建设单位	禄劝县职业高级中学	
项目名称	社会公共服务实训基地建设项目	
图 名	强电设计说明（一）	
设计号	FST26-LQX01	图 别 电 施
图 号	01	日 期 2026. 04
图纸比例	详 图	设计阶段 施工图



16. 建筑物底层及地面层以下外墙内的线缆采用暗管暗敷布线时，应符合：采用金属导管布线时，其壁厚不应小于2.0mm；采用可弯曲金属导管布线时，应选用防水型型的导管；采用塑料导管布线时，应选用重型的导管。

17. 不同电压等级的电力线缆不应共用同一导管或电缆桥架布线，电力线缆和智能化线缆不应共用同一导管或电缆桥架布线。导管和电缆槽盒内配电源线的总截面积不应超过导管或电缆槽盒内截面积的40%；电缆槽盒内控制线缆的总截面积不应超过电缆槽盒内截面积的50%。

八、防雷、接地及电气安全防护；

1. 本建筑预计年雷击次数为次/a，属教育类防雷，故按二类防雷。

2. 外部防雷

防雷击雷：

1）沿女儿墙、屋面机房、屋顶屋角、屋脊、屋檐和檐角等易受雷击的部位明装热镀锌圆钢10作为接闪器，在屋面上采用暗敷热镀锌圆钢10形成接闪网络，接闪网络不应大于10m×10m或12m×6m；当采用滚球法保护时，滚球法保护半径不应大于60m；沿屋顶周边敷设的接闪带应将其接闪带的支架适当加长并斜等至外墙的外表面或屋檐边垂直外表面。同一位置不同标高处的接闪带采用—25x4热镀锌扁钢在抹灰层内敷设或利用柱内主筋形成可靠电气连接。所有突出屋面的金属构件均采用10热镀锌圆钢与接闪带联结成可靠电气通路。接闪带做法参见国标图集15D501中15、16、17、19页。

2）所有接闪杆应用采用接闪带或金属导体与防雷装置连接。

3）高出屋面0.5米的非金属物体应装接闪器，并与与接闪带相连接。

4）所有暴露于屋面的金属管道、金属爬梯、金属栏杆、建筑装饰金属构件及所有设备金属外壳等金属体，均须利用10热镀锌圆钢就近与防雷装置相连，跨接焊缝的根据防雷图集《建筑物防雷装置安装》15D501的P36，做防伸缩措施。

5）建筑物外墙内侧面和外侧面垂直敷设的金属管道及类似金属物应在顶端和端部与防雷装置连接。

6）建筑物地下—层或地面层、顶层的结构钢筋梁钢筋应连成闭合环路，中间层应在每隔隔不超过20m的楼层连成闭合环路。闭合环路应与本楼层结构钢筋和所有专用引下线连接。

7）应将高度60m及以上外墙上的栏杆、门窗等较大金属物直接或通过预埋件与防雷装置相连，高度60m及以上水平突出的墙体应设置接闪器并与防雷装置相连。

8）防雷建筑物设置的接闪器应符合以下规定：

（1）当建筑物采用接闪带保护时，接闪带应装设在建筑物易受雷击的屋角、屋脊、女儿墙及屋檐等部位。

（2）当接闪带采用热镀锌圆钢或扁钢制成时，其截面积不应小于50mm<sup>2</sup>。

（3）当接闪杆采用热镀锌圆钢或钢管制成时，热镀锌圆钢的直径不应小于20mm，热镀锌钢管的直径不应小于40mm。

（4）当采用金属屋面作为接闪器时，金属板应无绝缘层暴露。

（5）当双层彩钢屋面作为接闪器时，其夹层中的保温材料必须为不燃或难燃材料。

（6）易燃材料构成的屋顶上不得直接安装接闪器。可燃材料构成的屋顶上安装接闪器时，接闪器的支撑架应采用隔热层与可燃材料之间隔离。

（7）接闪杆、接闪线或接闪网的支柱、接闪带、接闪网上，严禁悬挂电线、通信线、广播线、电视接收天线等。

3. 内部防雷：

1）在建筑物的地面层处，下列物体应与防雷装置做防雷等电位连接：a）建筑物结构钢筋及金属构件；b）进出建筑物处的金属管道和线路；

2）当建筑物的电气与智能化系统需要做防雷电磁脉冲时，应在设计时将建筑物的金属支撑物、金属框架或结构钢筋等自然构件、金属管道、配电网的保护接地系统等与防雷装置组成一个接地系统。

3）进出防雷建筑物的线路应采取防雷电磁侵入措施。进出防雷建筑物的低压电气系统和智能化系统应设置电涌保护器，并应符合下列规定：（1）当闪电直接击入防雷建筑物的架空或室外明敷线路的线路时，应设置两级试验的电涌保护器；（2）电涌保护器严禁并联后作为大电流容量的电涌保护器使用；（3）屋面配电系统箱内装设电涌保护器。

4）外部防雷装置与建筑物金属体、金属装置、建筑物内系统之间，尚应满足相关的间隔距离要求。

4. 引下线

a. 本工程利用所有建筑结构竖向主筋做引下线，图中不再示出。另沿建筑外周的若干结构柱，利用柱内两根16及以上（钢筋小于16大于等于10时采用四根）柱对角外侧主筋电气贯通（采用土建法，钢筋直径≤12时采用绑扎搭接，12<钢筋直径<25时采用焊接连接，25≤钢筋直径是采用套简连接，具体施工做法以结构图纸为准）作为引下线，引下线顶端与接闪带，下端与接地装置焊接，图中以 示出。

6. 建筑四周的引下线（平面图指定）在首层高出地面0.5米合适位置预埋接地引出端子板，平整饰柱面，以便测量接地电阻或增补接地装置用，详天面防雷平面图。

c. 防雷建筑物的防雷引下线应符合下列规定：

（1）建筑物易受雷击的部位应专设专用引下线或专设引下线，且不少于2根。专用引下线或专设引下线应沿建筑物外轮廓均匀设置。

（2）建筑物应利用其结构钢筋或钢结构柱作为专用引下线，当无结构钢筋或钢结构柱可利用时，应设置专设引下线。

（3）单根钢筋或圆钢作专用引下线或专设引下线时，其直径不应小于10mm。

（4）专用引下线和专设引下线上端应与接闪器可靠连接，下端应与防雷接地装置可靠连接。

（5）建筑物外的引下线敷设在人员可停留或经过的区域时，应采用下列一种或两种方法，防止跨步电压、接触电压和旁侧闪络电压对人员造成伤害：

Ⅰ）外引下线在高2.7m以下部分应穿能耐受100kV冲击电压（1.2/50μs波形）的绝缘保护管；

Ⅱ）应设立阻止人员进入的警告示牌的护栏，护栏与引下线水平距离不应小于3m；

5. 接地装置

优先利用室外地坪0.5米以下全部柱于基础内的钢筋网作为接地装置（连接做法同引下线），利用基础钢筋将接地装置围绕建筑形成环状。

6. 预埋接地连接板

在等电位连接箱附近、配电间、电梯机房、电梯井道底部等处（见平面图）预埋接地连接板。预埋接地连接板采用焊接连接型或螺栓连接型钢。具体做法见15D502 P42。

7. 所有防雷装置的各种金属构件必须热镀锌（浇筑在混凝土内的除外），焊接处应做防腐处理。

8. 构件内有镀锌连接的钢筋或网状状的钢筋，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、线与构件内钢筋应焊接或采用螺栓固定的卡夹器连接。构件之间必须连接成电气通路。

9. 本工程采用TN—S接地系统。本工程所有三相插座、三相五孔插座的接地孔及所有电气设备与灯具非带电金属外壳均应与PE线可靠连接，保护线上禁止设置保护电器及漏电断路器。接地（PE）线在插座间不得串联连接。矿物绝缘电缆利用护壳层作为其PE保护线，其终端接地铜片的最小截面积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积应符合表9.1的规定。

表9.1	电缆芯线截面积S（mm <sup>2</sup> ）	S≤16	16<S≤35	35<S≤400
	接地连接线允许最小截面积（mm <sup>2</sup> ）	S	16	S/2

10. 本工程作总等电位联结，PE干线、电气设备中的接地导线、建筑物内及进出建筑物的各种金属管道（如水管、燃气管、空调管等）及可以利用的建筑物金属构件等均应与总等电位联结导体可靠连接，并应在进入建筑物处接至总等电位联结端子。总等电位联结及端子箱（MEB）参见国标图集15D502《等电位联结安装》。总等电位联结导体应采用铜导体，其截面不小于装置的最大保护导体截面积的1/2，不得小于6mm<sup>2</sup>。总等电位联结线最大为BV—1x25mm<sup>2</sup>。

11. 总接地端子连接接地板或接地网的接地导体，不少于2根且分别连接在接地板或接地网的不同点上。单独敷设的保护接地导体（PE）最小截面积应符合在有机横损伤防护时，铜导体不应小于2.5mm<sup>2</sup>；无机横损伤防护时，铜导体不应小于4mm<sup>2</sup>，铝导体不应小于16mm<sup>2</sup>。

12. 接到总接地端子的保护联结导体的截面积，其最小值应符合铜、铝、钢分别为6、16、50 mm<sup>2</sup>。辅助等电位的联结导体应与区域内的下列可导电部分相连接：人员能同时触及的固定电气设备的外露可导电部分和外界可导电部分；保护接地导体；

安装非安全特低电压供电的电动阀门的金属管道。

13. 需要保护的电子信息设备必须采取等电位连接与接地保护措施，智能化系统单独设置的接地线应采用截面面积不小于25mm<sup>2</sup>的铜材。

14. 有洗浴设备的卫生间设LEB端子板并要求进行局部等电位联结，具体做法参见国标图集15D502《等电位联结安装》P18~P19。

15. 弱电机房等电子信息设备较多的设备房内，在距地0.3米的墙上设置一个局部等电位联结端子箱（放射式连接方式）。做法参见国标图集15D502《等电位联结安装》。局部等电位联结端子箱采用BVR—1x25mm<sup>2</sup>导线穿PC25与就近的预埋接地端子板相连接。

16. 强弱电竖井采用—40X4热镀锌扁钢作接地干线，接地干线应每隔3层与相近楼板钢筋圈作等电位联结。

17. 桥架内侧面敷设一根—25x4的热镀锌扁钢作接地用，扁钢每1~2m设一φ8接地孔，具体详国标图集04D701—3.86页。金属线槽及桥架应接地可靠，且不得作为其他设备接地的连续导体，线槽及桥架全长不应少于2处于接地保护干线相连接。电缆桥架本体之间的连接牢固可靠，金属电缆桥架与保护导体的连接应符合电缆桥架全长不大于30m时，不应少于2处与保护导体可靠连接；全长大于30m时，应每隔20~30m增加与接地保护干线的连接点，桥架及线槽连接处应用接地导线连接，接地导线采用6平方裸铜绞线；线槽及桥架的起始端和终点端应可靠接地。

18. 各种电气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、电气装置钢制混凝土构架内的钢筋及金属围栏等非带电金属体均应与保护导体（PE）相连，不得串联连接。

19. 本工程电气设备的保护接地、防雷接地、弱电系统接地共用建筑物地下室钢筋及基础钢筋作共用接地装置，接地电阻不大于11Ω。

20. 完工后，应实测，若不能达到上述要求时，应利用接地电阻测试点加打人工接地装置。

21. 本工程所有人工防雷接地装置采用搭接、焊接时，扁钢为其宽度的2倍（且至少3个棱边焊接），圆钢为其直径的6倍（双面施焊），圆钢与扁钢连接时，其长度为圆钢直径的6倍（双面施焊）；所有防雷接地装置应采用镀锌钢材，其线条各角应做成圆弧形，除利用建筑结构钢筋或埋入混凝土中的焊接接头外，所有防雷接地装置连接连接部位及外侧100mm范围内应刷防腐防锈。

22. 过电压保护：

a. 变电所10kV侧设置避雷器（详见10kV配电系统图），低压侧设级电涌保护器（SPD）。室外电气设备用配电箱或装设于室外的配电箱内设置电涌保护器。

b. 图中Ⅰ级试验用 T1 表示，其冲击电流 Iimp 大于或等于12.5KA，电压保护水平Up 小于或等于2.5KV。

c. 图中Ⅱ级试验用 T2 表示，其电压保护水平Up 小于或等于2.5KV（弱电机房等电子信息设备机房、电梯机房为1.5KV），标称放电电流 In 大于或等于5KA。

23. 电子信息设备机房内所有设备可导电金属外壳，各类金属管道、金属线槽、建筑物金属结构等必须进行等电位联结并接地。

24. 母线槽的金属外壳等外露可导电部分及分支母线槽的金属外壳末端应与保护导体可靠连接，并应符合：每段母线槽的金属外壳间应连接可靠，且母线槽全长与保护导体可靠连接不应少于2处与保护导体可靠连接；母线槽的金属外壳末端应与保护导体可靠连接。接地干线穿过墙体、基础、楼板等处时应采用金属导管保护。金属电缆支架与保护导体应可靠连接。1. 表灯具外露可导电部分必须用铜芯软导线与保护导体可靠连接，连接处应设置接地标识，铜芯软导线的截面积应与进入灯具的电源线截面积相同。

25. 下列部分严禁接地：

a. 采用设置非导电场所所保护方式的电气设备外露可导电部分；

b. 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；

c. 采用电气分隔保护方式的单位电气设备外露可导电部分；

d. 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。

九、绿色建筑：

1. 根据建设部《民用建筑节能管理规定》（建设部令76号）、《公共建筑节能设计标准》（GB50189—2015）、《建筑照明设计标准》（GB50034—2013）、《陕西省绿色建筑评价标准实施细则》、《民用建筑绿色设计规范》（JGJ/T229—2010）等节能标准、规定，为有效降低建筑物的能耗，本工程电气设计采取以下措施：

2. 不得采用国家和陕西省发布的已经淘汰的技术、材料和设备，并应符合国家的相关标准、规程、规范。本工程所选设备、材料，必须具有国家检测中心的检测合格证书（3C认证）；消防产品应取得“3CF”认证；必须满足与产品相关的国家规范及强制性标准；供电产品、消防产品应具有入网许可证。

3. 照明：

（1）本工程照明设计符合《建筑照明设计标准》（GB50034—2013）所对应的照度标准、照明功率密度（LPD）、统一眩光值（UGR）、照明均匀度（U<sub>0</sub>）、一般显色指数（Ra）、光色、能效指标等相关要求。本工程各类场所照明照度值、功率密度值应满足表：

序号	名称	LPD目标值		LPD设计值		统一眩光值限制要求		显色指数	
		lx	LPD(W/m²)	lx	LPD(W/m²)	UGR	U <sub>0</sub>	Ra	
1	走廊、楼梯间	100	3.5	100	≤3.5	22	0.4	60	
2	普通教室、音乐教室	300	8.0	300	≤8.0	19	0.6	80	
3	计算机教室	500	13.5	500	≤13.5	19	0.6	80	
4	美术教室	500	13.5	500	≤13.5	19	0.6	90	
5	厕所	75	3.0	75	≤3.0	—	0.6	60	

注：1. 采用符合现行国家标准《灯和灯系统的光生物安全性》GB/T20145规定的无危险性照明产品；选用ED照明产品的光输出波形的波动深度满足现行国家标准《LED室内照明应用技术要求》GB/T31831的规定。室内照明还需满足《建筑环境通用规范》GB55016—2021第3.1.1~3.1.5、3.2.1~3.2.5、3.2.7、3.3.1~3.3.12、3.5.1~3.5.3条相关规定；室外照明还需满足3.1.1~3.1.5、3.2.1~3.2.5、3.2.7、3.4.1~3.4.5、3.5.1~3.5.3条相关规定。

2. 长时间工作或停留的房间或场所，照度光源的颜色特性应符合下列规定：1 同类产品的色容差不应大于F5SDCM；2 一般显色指数（Ra）不应低于80；3 特殊显色指数（R9）不应低于0。人员长时间工作或停留的场所应选用无危险类（RG0）或Ⅰ类危险（RGⅠ）构上器具或满足灯具标识的视距距离要求的2类危险（RG2）的灯具。各场所选用光源和灯具的内置指数（PSILTM）不应大于1；对色要要求高的场所，照明光源的一般显色指数（Ra）不应低于90；对色变要求高的场所，照明光源的一般显色指数（Ra）不应低于90。各类场所设置的疏散照明，安全标识牌亮度和对比度应满足消防安全的要求。建筑照明功率密度按照《建筑节能与可再生能源利用通用规范》第3.3.7~1~3.3.7—12的规定设计。

（2）教育建筑照明设计选择光通时，应在满足显色性、启动时间等要求条件下，根据光源、灯具及镇流器等的效率、寿命和价格，进行综合技术经济分析比较后确定。

（3）教育建筑的灯具选择应符合下列规定：1）黑板照明灯具应采用非对称配光的灯具；2）直接安装在可燃材料表面的灯具，应采用Ⅲ、Ⅳ级或四级安全标志可燃材料表面标志的灯具；3）三级和四级安全标志可燃材料表面标志的灯具，应具有防水功能

（4）教育建筑照明设计时应按下列原则选择镇流器：1）紧凑型荧光灯应采用电子镇流器；2）直管型荧光灯应采用电子镇流器或节能型电感镇流器；3）高压钠灯、金属卤化物灯应采用节能型电感镇流器；在电压偏差较大的场所，宜采用恒功率镇流器，功率较小者可采用电子镇流器；

（5）单相照明负荷应尽量均衡分配到三相负荷中，减少电压损失，影响光源的放光效率。

（6）室外总步行和自行车交通系统设计充足照明，步行和自行车交通区域路面平均照度、路面最小照度和垂直照度的设计值应满足《城市道路照明设计标准》CJJ45的要求。室内外主要功能房间场所的照明功率密度值应高于现行国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》（GB55015—2021）及《建筑照明设计标准》GB50034的规定目标值；

（7）本工程照明设计符合《建筑节能与可再生能源利用通用规范》（GB55015—2021）及《建筑照明设计标准》（GB50034—2013）所对应的照度标准、照明功率密度（LPD）、统一眩光值（UGR）、照明均匀度（U<sub>0</sub>）、一般显色指数（Ra）、光色、能效指标等相关要求。

（8）当房间或场所的室形指数值等于或小于1时，其照明功率密度限值可增加，但增加值不应超过限值的20%；当房间或场所的照度标准值提高或降低一级时，其照明功率密度限值应按比例提高或折减。各场所选用光源和灯具的内置指数（PSILTM）不应大于1；对人员2可触及的光环境设施，当表面温度高于70℃时，应采取隔离保护措施，各场所严禁使用防电击类别为Ⅰ类的灯具。

（9）教学楼、办公楼、体育馆、图书馆、实验楼等建筑的走廊、楼梯间、门厅等公共场所的照明，宜采用集中控制，并直接建筑使用条件和天然采光状况采取分区、分组控制措施；

（10）普通教室、实验室、办公室宜在每个门口处设开关控制，除只设置单个灯具的房间外，每个房间灯的开关不宜少于2个，黑板照明应单独设置开关；

（11）人员密集场所的公共大厅和主要走道的一般照明应采取下列措施之一：1）感应控制；2）集中或区域集中控制，当集中或区域集中采用自动控制时，应具备手动控制功能；

（12）教室宜设置电源插座及专用杀菌消毒装置。同时满足节能与可再生能源相关规范要求。

3. 计量：对各低压出线回路安装分项计量装置，对建筑内各耗能环节，如冷热源、输配系统、照明、热水能耗、燃气等采取独立分项计量措施。并设置具有数据远传功能的能耗监测设备，并能与市级能耗监测系统联网，实现实时监测及统计。

4. 设备节能：电梯应具备节能运行功能。两台及以上电梯集中群控时，应设置群控措施。电梯应具备无外部召唤且轿厢内一段时间无预置指令时，自动转为节能运行模式的功能。自动人行道应采用变频感应启动等节能控制措施，应具备空载时暂停或低速运转的功能。采用高效电机及先进控制技术的电梯，垂直电梯应采取集中调频、群控（两台及以上）、变频调速或能量反馈等节能措施。电梯应具有自动平层功能；风机采用节能型风机，应符合相关现行国家标准的节能要求。配电及控制元器件均选用节能型产品。水泵、风机以及电热设备应采取节能自动控制措施。本项目采用的照明产品应满足国家现行有关标准的节能评价值要求：变压器满足现行国家标准《三相配电变压器能效限定值及能效等级》GB20052规定的节能评价值。电力变压器能效水平应高于能效限定值或能效等级2级的要求。电动机、交流接触器和照明产品的能效水平应高于能效限定值或能效等级3级的要求。

5. 三相电力变压器应采用10、yn11接线组别；采用低压电力电容器功率因数补偿，电容器组采用自动循环投切方式，补偿后高压侧功率因数不小于0.95。单灯就地补偿，补偿后功率因数不小于0.9，采用电子镇流器或节能型高功率因数电感镇流器，镇流器自身功耗不大于光源标称功率的15%，谐波含量不大于20%；除消防设备、电梯、自动扶梯、自动人行道以外，55kW及以上的用电设备，当供电距离超过30m时，设置就地补偿等措施提高功率因数。

6. 建筑电气及智能化系统工程中采用的节能技术和产品，应在满足建筑功能要求的前提下，提高建筑设备及系统的能源利用效率，降低能耗。

十、电气抗震设计

本工程抗震设防烈度为8度，为防止地震时电力系统失效、短路及起火造成人员伤亡及财产损失，根据《建筑抗震设计规范》（GB50011—2010）第1.0.2条、第3.7.1条及《建筑机电工程抗震设计规范》（GB50981—2014）1.0.4及7.4.6条强制性条文，对机电管线路系统进行抗震加固。电气安装工程须采取抗震措施，具体应采取做法参照国标图集《建筑电气设施抗震安装》（16D707—1）以及《建筑与市政工程抗震通用规范》GB 55002—2021相关条文进行施工

1. 对重力超过1.8kN的设备、内径大于等于DN60mm的电气配管、15N/m或以上的电缆桥架、电缆梯架、电缆线盒、母线槽都应设置抗震支吊架。

2. 配电箱（柜）、通信设备的安装螺栓或焊接强度应满足抗震要求；

3. 靠墙安装的配电箱、通信设备机柜底部安装应牢固。当底部安装螺栓或焊接强度不够时，应将顶部与墙壁进行连接；

4. 当配电柜、通信设备柜等非靠墙安装时，根部应采用金属膨胀螺栓或焊接的方式固定。当8度或9度时，可将几个柜在重心位置以上连成整体。

5. 配电箱（柜）、通信设备机柜内的元器件应考虑与支承结构间的相互作用，元器件之间应采用软连接，接线处应做防震处理。

6. 设在水平操作面上的消防、安防设备应采取防止滑动措施。

7. 配电导体：在电缆桥架、电缆槽盒内敷设电缆，在引进、引出和转弯处，应在长度上留有余量；接地线应采取防止地震时被切断的措施。

8. 引入建筑物的电气管路敷设时应符合下列规定：在进口处应采用柔性管或采取其他抗震措施；当进口并贴邻建筑物设置时，线缆应在井中留有余量；进户套管与引入管之间的间隙应采用柔性防腐、防水材料密封。

9. 电气管路敷设：当线路采用金属导管、刚性塑料导管、电缆梯架和电缆槽盒敷设时，应采用刚性托架或支架固定，不宜使用吊架。当必须使用吊架时，应按装横向防震吊架；当金属导管、刚性塑料导管、电缆梯架和电缆槽盒穿越火灾分区时，其缝应应采用柔性防火封堵材料封堵，并应在贯穿部位附近设置抗震支撑；金属导管、刚性塑料导管的直线段部分每隔30m应设置伸臂管。

10. 抗震支吊架产品需通过M认证，与混凝土、钢结构、木结构等须采取可靠的锚固形式。抗震支吊架的设置原则为：刚性电线管侧向支撑最大间距为12m，非刚性电线管侧向支撑最大间距为6m，刚性电线管纵向支撑最大间距为24m，非刚性电线管纵向支撑最大间距为12m。

11. 8度及以上地区，成列开关柜、配电及控制柜（屏）之间，应在重心位置以上采用螺栓连接成整体，或用连接件将柜体与建筑结构可靠连接和锚固；柜（屏）间连接的硬母线、接地线等，在通过建筑物防震缝、沉降缝处，应加设软连接；电气设备的支架应有足够的刚度和承载力。

12. 照明灯具的安装应符合下列规定：1）吊灯不应采用软电线自身吊装；2）大于0.5kg的灯具采用吊链安装时，软电线宜编叉在吊链内，电线不应受力；3）灯具重量大于3kg时，应固定在螺栓或预埋吊钩上；4）高大空间学生活动场所的壁灯及吊灯宜设防护网或防护玻璃罩；5）在8度及以上地区，吸顶和嵌入吊装的灯具，可采用钢管作杆件固定在楼板上，且钢管内径不应小于10mm，钢管厚度不应小于1.5mm。

13. 建筑的非结构构件及附属机电设备，其自身及与结构主体的连接，应进行抗震设防。

14. 建筑附属机电设备不应设置在可能使其功能障碍等二次灾害的部位；设防地震下需要连续工作的附属设备，应设置在建筑结构地震反应较小的部位。

15. 建筑附属机电设备的底座和支架，以及相关连接件锚固件应具有足够的刚度和强度，应能将设备承受的地震作用全部传递到建筑结构上。

16. 建筑结构中，用以固定建筑附属机电设备预埋件、锚固件的部位，应采取加强措施，以承受附属机电设备传给主体结构的地震作用

表一、装配式建筑电气设计专题

1）装配式混凝土建筑的电气和智能化设备与管线的设计，应满足预制构件工厂化生产、施工安装及使用维护的要求。

2）装配式混凝土建筑的电气和智能化设备与管线设置及安装应符合下列规定：

a. 电气和智能化系统的竖向主干线应在公共区域的电气竖井内设置；

b. 当利用预制剪力墙、预制柱内的部分钢筋作为防雷引下线时，预制构件内作为防雷引下线的钢筋，应在构件接缝处作可靠的电气连接，并在构件接缝处预留施工空间及条件，连接部位应有永久性明显标记；

c. 建筑外墙上的金属管道、栏杆、门窗等金属物需要与防雷装置连接时，应与相关预制构件内部的金属件连接成电气通路；

d. 设置等电位连接的场所，各构件内的钢筋应作可靠电气连接，并与等电位连接箱连通。

2、设备与管线安装

1）设备与管线施工质量应符合设计文件和现行国家标准《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242、《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243、《智能建筑工程施工规范》GB 50606、《智能建筑工程质量验收规范》GB 50339、《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303和《火灾自动报警系统施工及验收规范》GB 50166的规定。

2）设备与管线需要与结构构件连接时宜采用预埋件的连接方式。当采用其他连接方法时，不得影响混凝土构件的完整性与结构的安全性。

3）设备与管线施工前应按设计文件核对设备及管线参数，并应对结构构件预埋套管及预留孔洞的尺寸、位置进行复核，合格后方可施工。

4）室内架空地板内排水管道式（托）架及管座（墩）的安装应按排水坡度排列整齐，式（托）架与管道接触紧密，非金属排水管道采用金属支架时，应在与管外径接触处设置橡胶垫片。

5）防雷引下线、防雷击雷、等电位连接施工应与预制构件安装配合，利用预埋柱、预制梁、预制墙板内钢筋作为防雷引下线、接地线时，应按设计要求进行预埋和跨接，并进行引下线导通性试验，保证连接的可靠性。

12m。（为保证抗震系统的整体安全性，对长度低于300mm的吊杆，也建议进行适当的补强）。

6）所有管线穿越楼层时采用柔性连接。其允许最大水平位移应大于400mm。电缆（线）沿金属线槽壁穿穿穿越楼层时，改为明敷，电缆（线）要留有至少1m的预留量。

7）按照《装配式混凝土建筑技术标准》GBT—51231—2016集成式卫生间设计应符合下列规定：a. 应在给排水、电气管线等连接处设置检查口；b. 应做等电位连接。

十二、其它：

1. 本工程施工单位施工严格按照GB50303—2015、GB50617—2020、GB50166—2019等施工及验收规范执行，并特别注意其中的强制性条文。

2. 设备材料表中灯具、开关、插座数量以实际工程量为准。

3. 为设计方便，所选设备型号仅供参考，招标所确定的设备规格、性能等技术指标，不应低于设计图纸的要求。所有设备确定厂家后均需建设、施工、设计、监理四方进行技术交底。

4. 施工及二装时接线应尽量保持三相负荷平衡（可通过箱内配线，箱与箱之间配线来尽量达到平衡）。二装时的照度标准、功率密度值不得低于《第六章 表1》规定。

5. 铜导线不得采用对口熔焊连接；镀锌铜导线或壁厚小于等于2mm的铜导线，不得采用套管熔焊连接。

6. 二装设计应满足有关设计规范、规程及标准，尤其注意其中的工程建设标准强制性条文。

7. 建筑电气工程和信息化系统工程中采用的电气设备和电线电缆，应符合相应产品标准的合格产品。

8. 说明中未涉及部分严格执行有关施工验收规范、规程，尤其应注意其中的工程建设标准强制性条文。凡施工中有疑问或与施工有关而又说明之处，参见相关电气安装图集施工或及时会同设计公司协商。

9. 施工单位施工时严格执行GB55024—2022、GB55029—2022等设计说明中未明确的规范条文。本工程应照明系统在施工和设备采购时应满足GB51309—2018中相关强制性条文以及标准中“应”执行的条文。

10. 建筑电气工程和信息化系统工程的施工验收必须坚持设备运行安全、用电安全的原则，强化过程验收控制。

11. 建筑电气和信息化系统使用时，应当制定运行维护方案，并应严格执行。

12. 配电线路布线系统的选择和敷设应采取有效的防护、隔离和屏蔽措施，并应避免火灾聚集、电磁干扰、酸碱腐蚀、放射污染、高温环境及各种机械应力作用等外部影响对布线系统带来的危害。

13. 室内外配线路的敷设应安全、维护方便，并应符合现行国家标准《电力工程电缆设计规范》GB 50217的有关规定。

<div>昆明卓图华构建筑工程设计有限公司</div> <div>建筑行业（建筑工程）乙级 证书编号：A253012292</div>			
会 签			
COUNTERSIGN			
主持人 MANAGER		暖通 HVAC	
建 筑 ARCHIT.		电 气 ELEC.	
结 构 STRUCT.		弱 电 COMMUNICATION	
给排水 PLUMBING			
附注 Notes ●除特别注明外，所有尺寸都以毫米为单位 ■图中以所注尺寸为准，切勿用尺度量			
注册师用章 Chartered Architect/Engineer			
技术专用章 Technical Management			
出图专用章 Issue			
审 定	李 亮	李亮	
审 核	黄先贵	黄先贵	
项目负责人	李 亮	李亮	
专业负责人	黄先贵	黄先贵	
校 对	段兴文	段兴文	
设 计	余国健	余国健	
建设单位	禄劝县职业高级中学		
项目名称	社会公共服务实训基地建设项目		
图 名	强电设计说明（二）		
设计号	FST26-LQX01	图 别	电 施
图 号	02	日 期	2026. 04
图纸比例	详 图	设计阶段	施工图



## 弱电设计说明

## 一. 工程概况

本工程为禄劝县职业高级中学北街校区（原进修学校）公共实训基地建设项目，位于禄劝县屏山街道原进修学校。建筑面积409.31平方米。建筑层数：地上4层，建筑高度：米；属多层公共建筑。建筑工程等级为二级，耐火等级为二级。

## 二.设计依据:

- 建设单位提供的设计标准及要求。
- 2.国家及地方现行主要相关规范、规程、标准、规范:
- |                                   |                                     |
|-----------------------------------|-------------------------------------|
| (1)《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019       | (13)《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021  |
| (3)《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018年版) | (14)《民用建筑统一标准》GB50352-2019          |
| (4)《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB50343-2012  | (15)《综合布线系统工程设计规范》GB50311-2016      |
| (5)《入侵报警系统工程设计规范》GB50394-2007     | (16)《建筑环境通用规范》GB55016-2021          |
| (6)《视频安防监控系统工程设计规范》GB50395-2007   | (17)《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB51309-2018 |
| (7)《出入口控制系统工程设计规范》GB50396-2007    | (18)《有线电视网络工程设计标准》GB/T50200-2018    |
| (8)《智能建筑设计标准》GB50314-2015         | (19)《公共广播系统工程技术标准》GB/T50526-2021    |
| (9)《安全防范工程技术标准》GB50348-2018       | (20)《消防设施通用规范》GB55036-2022          |
| (10)《建筑机电工程抗震设计规范》GB50981-2014    | (21)《民用建筑通用规范》GB55031-2022          |
| (11)《中小学校设计规范》GB50099-2011        | (22)《建筑防火通用规范》GB55037-2022          |
| (12)《教育建筑电气设计标准》JGJ310-2013       |                                     |
- 3.相关专业所提资料。

### 三.设计范围:

- 1.本工程设计与以下弱电控制系统:
- 火灾自动报警及消防联动控制系统;综合布线系统;视频监控系統;广播系统;能耗管理系统;停车场管理系统;无线更系统等。
- 2.建筑弱电工程设计与编制依据:201版《要求》,消防防系统其他弱电系统由弱电承包商进行深化设计,建设方应及时会同设计单位配合弱电承包商完善建筑设备情况及相关要求,并由设计单位审查承包商提供的深化设计图纸。光纤入户要求进入单元一层为三网合一光纤,供楼层住户自由选择通信公司,根据市通信行业设计、局要求,小区光纤通信不得由通信公司出资设计安装,只接入信息。消防防系统外网智能化系统(包括安全防系统)在弱电专业弱电设计时应满足《安全防范工程技术标准》GB50348-2004“工程设”的所有相关强制性条文要求以及GB50198-2004《GB50394-2004:50395-2004《GB50396-2004《GB50526-2004》的相关强制性条文要求。
- 3.建筑智能化系统工程应具备为建筑物内的人员和有通信要求的设备提供信息服务的功能,当智能化系统发生故障时,应具备在规定的时间内报警的功能并有线系统。

#### 四、综合布线系统:

1. 本项目综合布线系统采用光纤到用户单元的方式建设。光纤到用户单元通信设施工程的设计必须满足多家电信业务经营者平等接入、用户单元内的通信业务使用者可自行选择电信业务经营者的要求。新建光纤到用户单元通信设施工程的地下通信管道、配线管网、电信间、设备间等通信设施，必须与建筑工程同步建设。
2. 本项目在一层设置弱电机房，主要用于放置多家运营商光纤配线设备。本项目所需综合配线箱放置在各层电梯井中。进线光缆由市政引入。
3. 本项目从弱电进线至弱电机房光缆配线柜，弱电机房光缆配线柜至楼层综合配线柜均采用大对数光缆，末端采用Cat6。
4. 综合布线公共移动通信信号应覆盖至建筑物的地下公共空间、各楼梯间内。
5. 系统的深化设计由通信承包商负责，系统所有器件、设备均由承包商负责供货、安装、调试。

### 五、安全防范系统：

本工程安防监控中心与消防控制室合用（设置于门卫室），安全防范工程系统由专业公司深化设计完成。

## 1. 基本规定

- 1.1 安全防范工程建设、安全防范系统运行与维护应做到全生命周期协同管理。
- 1.2 安全防范系统应由实体防护系统和电子防护系统构成,并应符合下列规定:
  - 1) 应选择利用天然屏障、人工屏障、防护器具(设备)等构建实体防护系统
  - 2) 应选择入侵和紧急报警系统、视频监控系統、出入口控制系统、停车场(场)安全管理系统、安全检查系统、楼宇对讲系统、电子巡查系统、安全防范管理平台等构建电子防护系统。
- 1.3 安全防范系统使用的设备、材料应检测合格。
- 1.4 安全防范系统和设备登录密码不应为弱口令,不应存在网络安全漏洞和隐患。当基于不同传输网络的系统和设备联网时,应采取相应的网络边界安全管理。
- 1.5 安全防范工程建设、安全防范系统运行与维护应落实安全保障责任,应具有保护国家秘密、商业秘密和个人隐私的措施。
- 1.6 安全防范系统应具有破坏风险的报警功能;安全防范系统的线缆应敷设在导管或电缆槽盒内。

## 六. 校园广播系统

- 1.在教学广播系统控制室设有校园广播主机,广播电源接本项目最高供电级别供电。
- 2.在门卫室、校园电视台播音室设有网络桌面管理及寻呼站,并可根据使用需要,在室外运动场等部位增设网络桌面管理及寻呼站。
- 3.校园广播在各教室内设壁挂扬声器并设有音量开关,另在公共区域设置有吸顶扬声器。扬声器使用阻燃材料,或具有阻燃后结构,室内室外按不同回路设置校园广播。系统能对不同的区域区域进行广播,教室内的校园广播能通过调音器控制广播音量大小。发生火灾时,由消防控制室发出控制信号至校园广播中心切除校园广播,强制切入消防广播信号。
- 4.本系统在本设计阶段,按照施工图深度要求,作系统框图、干线桥架走向及平面图,末端点校线有条件及要求,在平面图预留管线,具体系统设备配置及末端点位设置,由智能化专项设计深化实施。

## 七、能耗管理系统

- 1.本工程设置智能管理系统,主机设置与门卫室消防、安防、智能化控制室;该系统针对本项目的照明、电力、充电桩等分项进行电能监测与计量,还应留有向上一级远传数据的接口。
- 2.系统的深化设计由弱电承包商负责,系统所有的零件、设备均由承包商负责成套供货、安装、调试。

### 八、线路及敷设:

1. 各系统所有有线、各管路的电线数量及敷设方式详见各平面图及系统图,下面图中未标明电线数量要求者,以系统图为准;线路敷设说明包括弱电相关内容、防火门自动报警系统线路敷设时,应防线路穿管保护的管材类型可采用Ⅰ级阻燃型塑料管保护外,其他消防设备、消防联动、消防控制、消防通信、应急照明、应急广播等线路均应采用金属管保护。
2. 各层线路桥架中采用铜制电缆桥架敷设,各平面中所有桥架见各层有关平面图,消防广播系统线路与其它消防系统线路共用一付桥架,中间如防电磁干扰;非消防线路采用一付桥架,各桥架内设分隔板以分隔各种线路。桥架内侧应设置一根 $25\times4$ 的镀锌扁钢作接地线,扁钢每 $1-2M$ 设一08圆钢孔,桥架内电线不允许夹持,若需夹持,在桥架外侧增加夹持点。金属线路桥架不得有接头,且不得作为其它设备接地的连接导体,线槽全长不得少于2处于接地保护干线相连接。全长大于30m时,应每隔20~30m增加与接地保护干线的连接点;线槽的起始端和终端点端应可靠接地。
3. 电压等级超过交流50V以上的消防配电线路在吊顶内或室内连接时,应采用防火防水接线盒,不应采用普通接线盒接线。
4. 管槽敷设方式如下表:

序号	敷设方式表示	敷设方式说明	序号	敷设方式表示	敷设方式说明
1	SC	焊接钢管	2	SCG	吊顶内敷设
3	PC	PVC 塑料管	4	SCE	套接紧定式钢管
5	FC	在地板内暗敷	6	FE	沿地面明敷
7	WC	在墙内暗敷	8	CC	在顶板内暗敷
9	WS、WE	沿墙明敷	10	CT	在电线沟内敷设
11	CT	沿桥架敷设	12	MR	沿金属线槽敷设

5. 用于消防系统的线缆为NH-BV-105℃, NH-KVV-105℃, ZR-RVS, ZR-RVSP等阻燃耐火型导线或电缆, 未埋设在墙体及混凝土内的消防用钢管及槽盒应刷防火涂料, 埋设在不燃结构体(混凝土、砖墙等)内的敷设用穿线管保护管埋设的厚度不应小于30mm。
6. 在预埋线路头尾位置前提下, 施工单位可以根据现场实际情况, 确定线路走向及敷设方式, 不一定局限图中所列方式, 但应确保线路畅通, 便于维修而不影响美观, 当与设计图有较多改变时, 应征得本公司同意。
7. 引至各种电器(接风口、防火门、消防按钮、水流指示器、安全信号阀、湿式报警阀、电磁阀、防火卷帘等)的线路应与相关专业校对位置后再埋线路。其中接风口、防火门和排风口线路应接至其控制盒上, 控制盒位置由通风专业、风口制造商与施工单位现场确定。因此, 上述线路应待部门确定后方可敷设。
8. 不同电压等级的线缆不能同一线槽。不同电压等级的电力线缆不应共用同一导管或电缆桥架布线, 电力线缆和智能化线缆不应共用同一导管或电缆桥架布线。安全消防系统应具有防干扰的警告功能; 安全消防系统的线缆应避免设在导管或电缆槽盒内。
9. 必须密切配合土建施工, 做好预埋预留工作, 尤其需注意预埋板、柱、墙内导线和电缆、电气设备所用孔洞, 预埋件除错漏过方遗漏、接驳处(此二部分施工时, 电气安装人员应校对土建施工情况, 以防遗漏)土建图中已预留大于300X300孔洞, 等于或小于300X300孔洞土建图未表示, 请密切配合土建施工。
10. 墙上、楼板上的预埋孔洞以及穿越防火分区处的电缆桥架(包括桥架末端)在施工走线完毕后均应应用不低于楼板(墙体)耐火极限的防火堵料封堵。

11. 在有可燃物的闷顶和封闭吊顶内明敷的配电线路, 应采用金属管或金属槽盒布线。
12. 电缆桥架水平敷设时, 距地面高度不应低于 $2.2\text{m}$ 。垂直敷设的配电线路 $1.8\text{m}$ 以下应加防护措施。
13. 桥架内导线不允许有接头, 若需分叉, 应在桥架侧加装分线盒。
14. 当导管和槽盒内部截面积等于大于 $710\text{mm}^2$ 时, 应从内部封堵。

### 九 接地及过压保护:

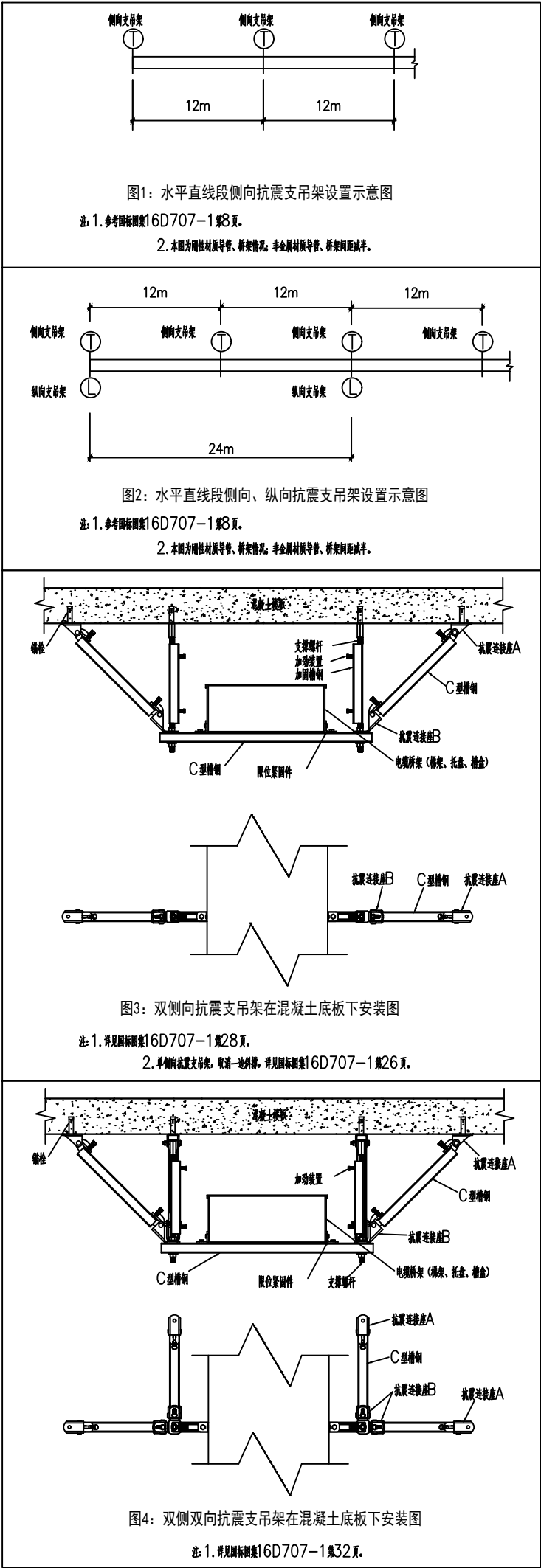
1. 各系统接地与大楼其他接地合用接地体, 接地电阻不大于1Ω。由接地极至这些部位的连线均为专用接地线: BV-0.6/1kV-(1X25)。
2. 各弱电系统引入端, 应选用适配的信号线路浪涌保护器, 信号线路浪涌保护器应符合设计要求。
3. 电子信息系统机房内所有设备可导电金属外壳、各类金属管道、金属线槽、建筑物金属结构等必须进行等电位联结并接地。

## 十.电气抗震设计

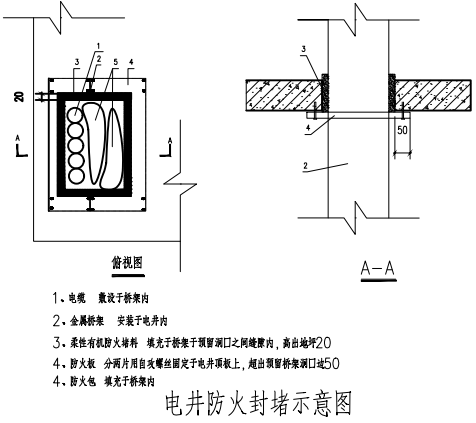
- 1) 本项抗震设防烈度为8度, 电气安装工程须采取抗震措施
  - 2) 配电柜、配电箱采用螺栓与预埋件连接采用螺栓紧固或焊接的方法, 用螺栓紧固时加设弹簧金属垫片并有防松装置; 对接入接出的柔性导体留有位移空间; 对外部管道采用柔性连接
  - 3) 所有导线的设备采用加固措施, 其中包含内径不小于60mm的电气配管; 重力不小于150N/m的电缆桥架、电缆槽盒、母线槽
  - 4) 导线或电缆连接采用有防松措施的螺栓固定或压接、钎焊、熔焊, 不得绞接, 电缆留有余量
  - 5) 建筑的非结构构件及附属机电设备, 自身及其与结构主体的连接, 应进行抗震设防
  - 6) 建筑附属机电设备不应设置在可能使其功能障碍等二次灾害的部位, 设防地震下需要连续工作的附属设备, 应设置在建筑结构地震反应较小的部位
  - 7) 建筑附属机电设备的底座和支架, 以及相关连接件锚固件应具有足够的刚度和强度, 应能将设备承受的地震作用全部传递到建筑结构上
  - 8) 建筑结构内, 用以固定建筑附属机电设备预埋件、锚固件的连接, 应采取加强措施, 以承受附属机电设备传给主体结构的地震作用
- 其他要求做法参照国家标准《建筑电气工程施工抗震要求》(16D707-1) 相关条文进行施工, 未尽事宜以《建筑机电工程抗震设计规范》GB50981-2014的规定为准, 电气机电设备的抗震应按专业公司深化设计并经设计单位认可后方可实施。

十一.其它:

1. 各设备材料数量以工程实际用量为准。
2. 本工程所选设备、材料, 必须具有国家级检测中心的检测合格证书 (3C 认证), 且消防产品须获得 CCF 认证; 必须满足与产品相关的国家规范及强制性标准; 供产品、消防产品应具有入网许可证。图中设计选型仅供参考, 由甲方确定最终产品厂家。
3. 新建住宅区和住宅建筑内的地下通信管道、配线管网、电信间、设备间等通信设施, 必须与住宅及住宅建筑同步建设。
4. 说明中未涉及部分严格执行工程施工规范、规程, 尤其应注意其中的工程建设标准强制性条文。施工中若有疑问请及时会同设计公司协商。
5. 弱电系统的深化设计由承包方负责, 设计单位负责审核及与其他系统的接口协调事宜。弱电系统所有器件均由承包方负责成套供货、安装、调试等。
6. 不得采用国家和四川省发布的已经淘汰的技术、材料和设备, 并符合国家的规范、规程、标准、规定。
7. 凡与施工有关而未说明处, 参见国家、地方标准图集施工, 或与设计公司协商解决。
8. 视频监控、机房管理、公共广播系统等弱电智能化系统 (包括安全防范系统) 在弱电专业公司深化设计时应满足《安全防范工程技术标准》GB 50348-2018, 第 3 章“工程”中的所有相关强制性条文要求以及 GB 50198-2011 (网络直播)、GB 50394-2007 (入侵报警)、GB 50395-2007 (视频监控)、GB 50396-2007 (出入口控制)、GB 50526-2010 (公共广播) 中的相关强制性条文要求。



## 抗震支架做法大样



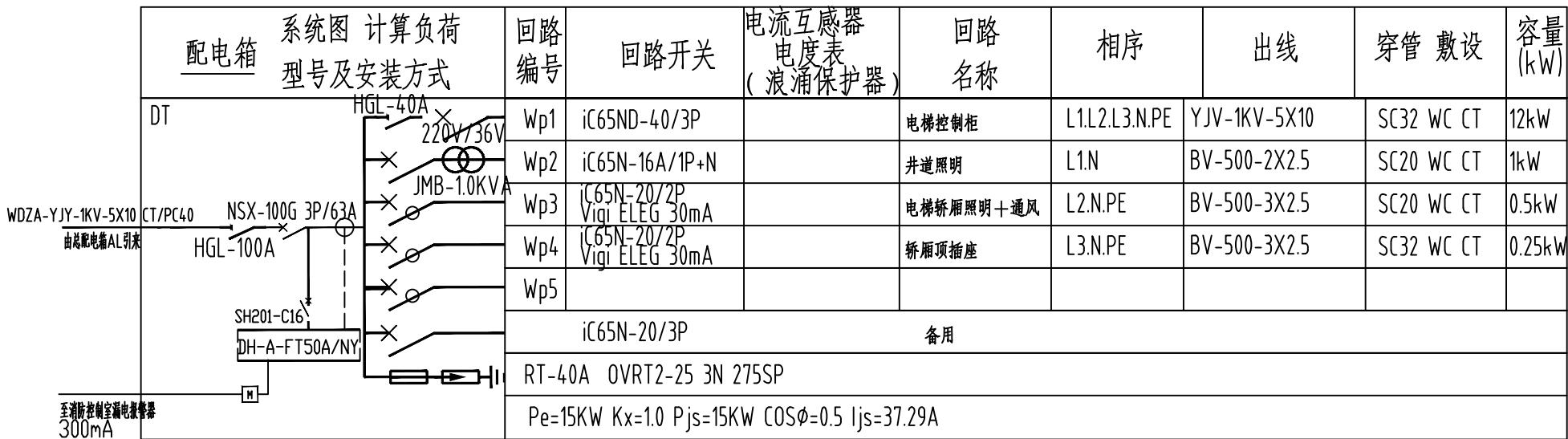
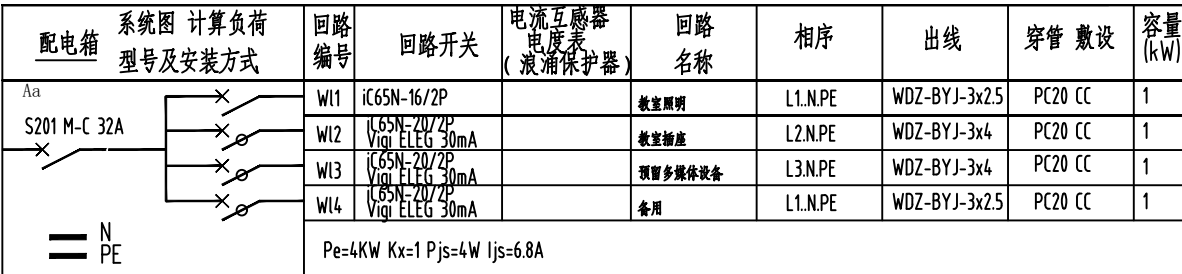


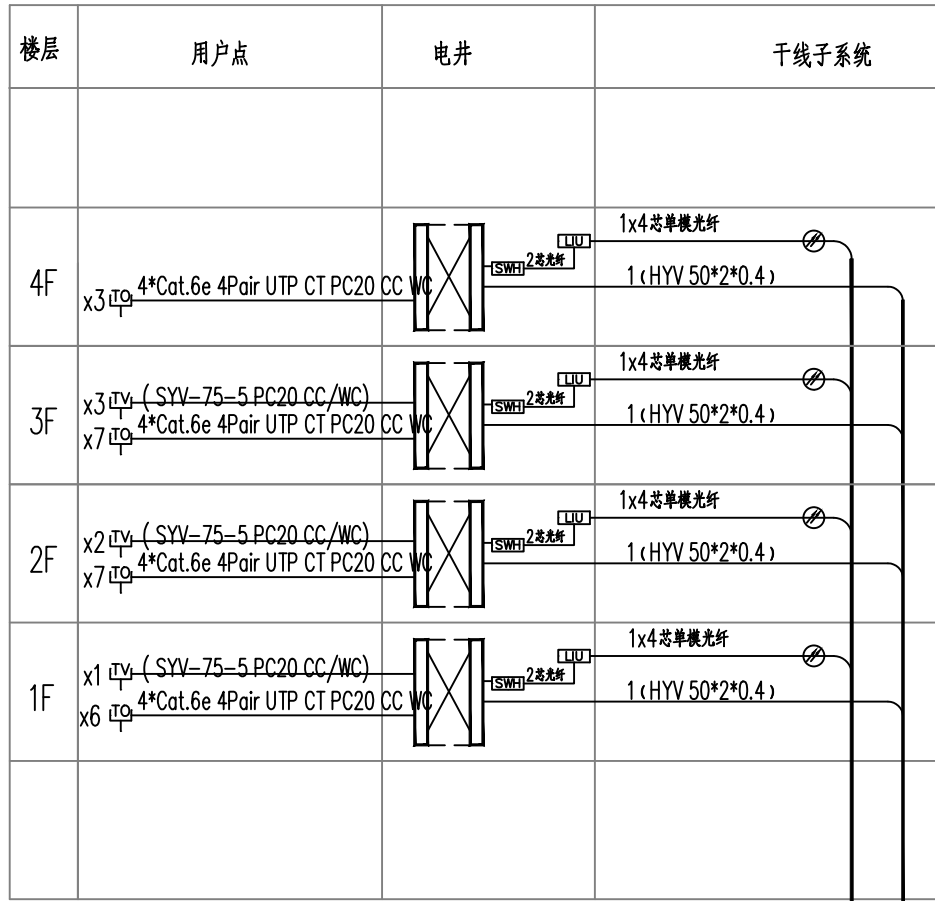
## COUNTERSIGN

Chartered Architect/Engineer

## Technical Management

设计号	FST26-LQX01	图 别	电 施
图 号	04	日 期	2026.04
图纸比例	详 图	设计阶段	施工图





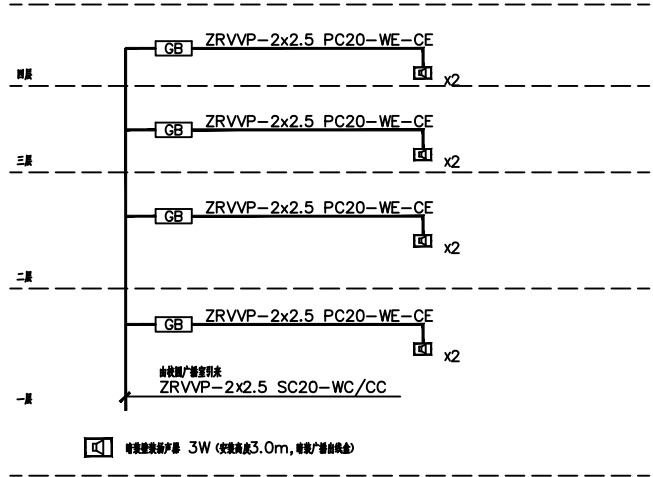
一、说明：

- 1、大对数电缆按语音点满配数量1.2：1配置。
- 2、交换机均采用堆叠方式扩展端口。
- 3、所有通过室外进出建筑物的电缆两端均应加装适配的信号线路浪涌保护器。
- 4、综合布线系统及相关用房相应满足多家运营商进入需求。

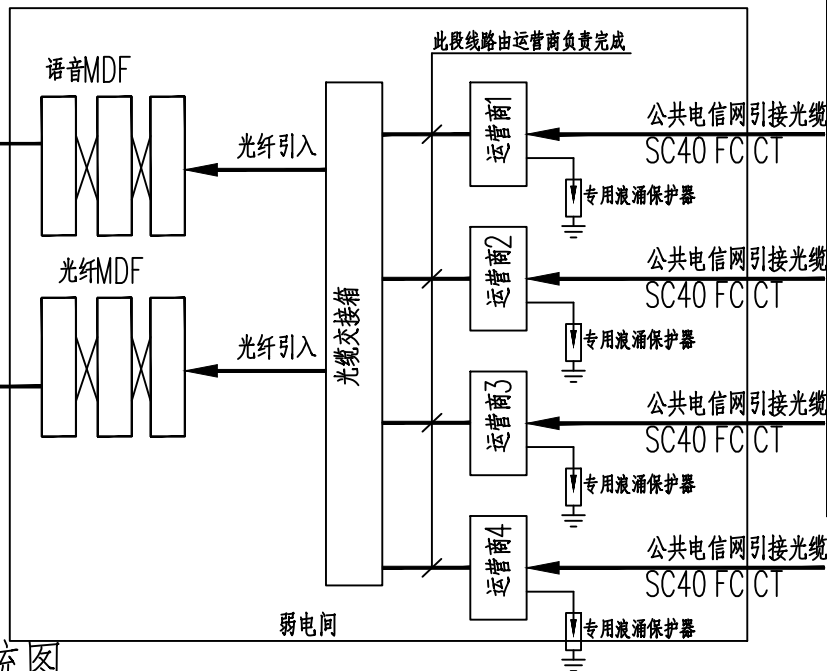


二、图例说明：

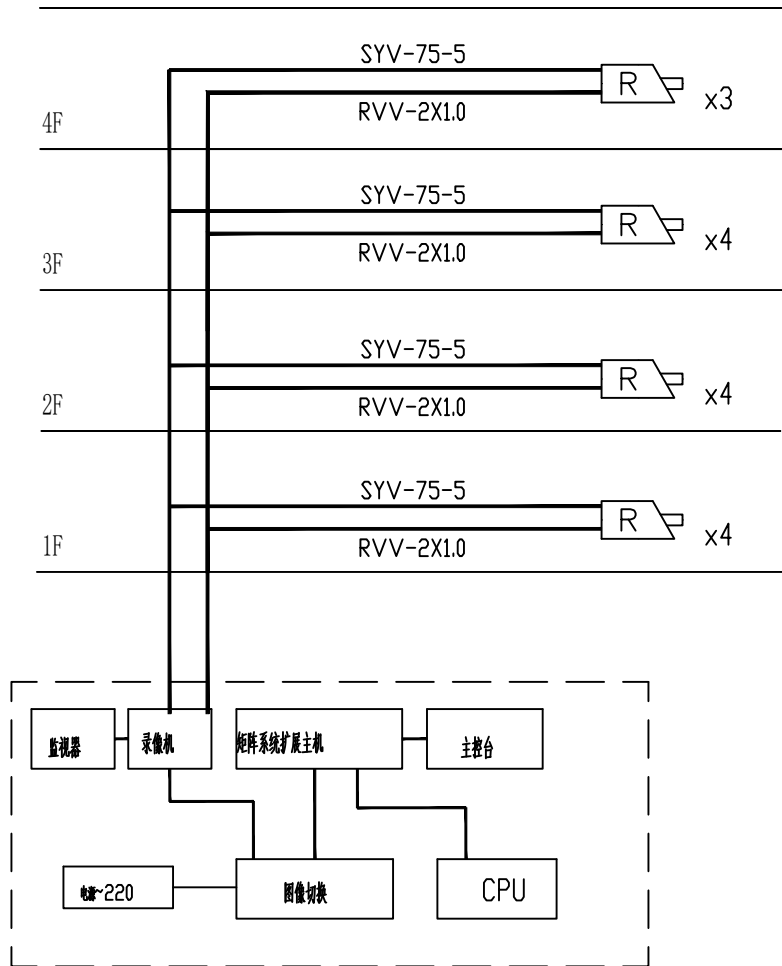
序号	图例	名称
1	[X]	楼层配线架
2	[U]	数据信息插座
3	[TV]	电视插座
4	[SWH]	网络交换机
5	[CU]	光纤配线
6		



广播系统图



综合布线系统图



视频监控系统图

注：平面图摄像头位置仅为示意，具体由甲方另行委托专业公司负责设计、施工。

图例材料表

序号	图例	名称	规格	单位	数量	备注
1	[X]	照明配电箱		台	11	安装高度为1.3米
2	[U]	疏散出口标志灯	LED 1W	盏	12	门头上安装
3	[TV]	集中电源疏散照明灯(A型)——壁装型	LED 5W	盏	38	距地2.2米壁装 36V
4	[U]	方向标志灯(右向)	LED 1W	盏	9	距地0.5米壁装 36V
5	[U]	楼层标志灯	LED 1W	盏	8	距地2.2米壁装 36V
6	[U]	方向标志灯(左向)	LED 1W	盏	27	距地0.5米壁装 36V
7	[U]	天棚灯	LED 13W	盏	50	吸顶安装
8	[U]	双管荧光灯	T5-2x28W	盏	47	吸顶安装
9	[U]	应急疏散指示标识灯(向左、向右)	LED 1W	盏	2	距地0.5米壁装 36V
10	[U]	单管荧光灯	T5-1x28W	盏	6	吸顶安装
11	[U]	嵌入式方格栅顶灯	LED 48W	盏	57	吸顶安装
12	[U]	防水防尘灯	LED 13W	盏	12	吸顶安装
13	[U]	安全出口标志灯	LED 1W	盏	2	门头上安装
14	[U]	带保护接点暗装插座	250V,10A	个	76	底边距地0.3米暗装
15	[U]	地面插座盒	250V,10A	个	13	地面安装
16	[U]	红外感应开关	250V,10A	个	38	灯具内安装
17	[U]	三联开关	250V,10A	个	7	底边距地1.3米暗装
18	[U]	双联开关	250V,10A	个	19	底边距地1.3米暗装
19	[U]	开关	250V,10A	个	3	底边距地1.3米暗装
20	[U]	壁挂式安装扬声器	厂家配套	个	7	距地2.2米壁装
21	[U]	全球摄像机	厂家配套	个	20	吸顶安装
22	[U]	信息插座	RJ45	个	23	底边距地0.3米暗装
23	[U]	电视插座	86系列	个	6	底边距地0.3米暗装
24	[U]	总配线架	厂家配套	个	1	距地2.2米安装



昆明卓图华构建筑工程

设计有限公司

建筑行业（建筑工程）乙级 证书编号：A253012262

会 签

COUNTERSIGN

主持人 MANAGER		暖通 HVAC	
建筑 ARCH.		电气 ELEC.	
结构 STRUCT.		弱电 COMMUNICATION	
给排水 PLUMBING			

附注

Notes

- 除特别注明外，所有尺寸都以毫米为单位
- 图中以所注尺寸为准，切勿用尺度量

注册师用章

Chartered Architect/Engineer

技术专用章

Technical Management

出图专用章

Issue

审 定	李 亮	李亮
审 核	黄先贵	黄先贵
项目负责人	李 亮	李亮
专业负责人	黄先贵	黄先贵
校 对	段兴文	段兴文
设 计	余国健	余国健

建设单位	禄劝县职业高级中学
项目名称	社会公共服务实训基地建设项目
图 名	弱电系统图 图例材料表

设计号	FST26-LQX01	图 别	电 施
图 号	05	日 期	2026. 04
图纸比例	详 图	设计阶段	施工图



会 签

COUNTERSIGN

主持人 MANAGER		暖通 HVAC	
建筑 ARCH.		电气 ELEC.	
结构 STRUCT.		弱电 COMMUNICATION	
给排水 PLUMBING			

附注

Notes

- 除特别注明外，所有尺寸都以毫米为单位
- 图中以所注尺寸为准，切勿用尺度量

注册师用章

Chartered Architect/Engineer

技术专用章

Technical Management

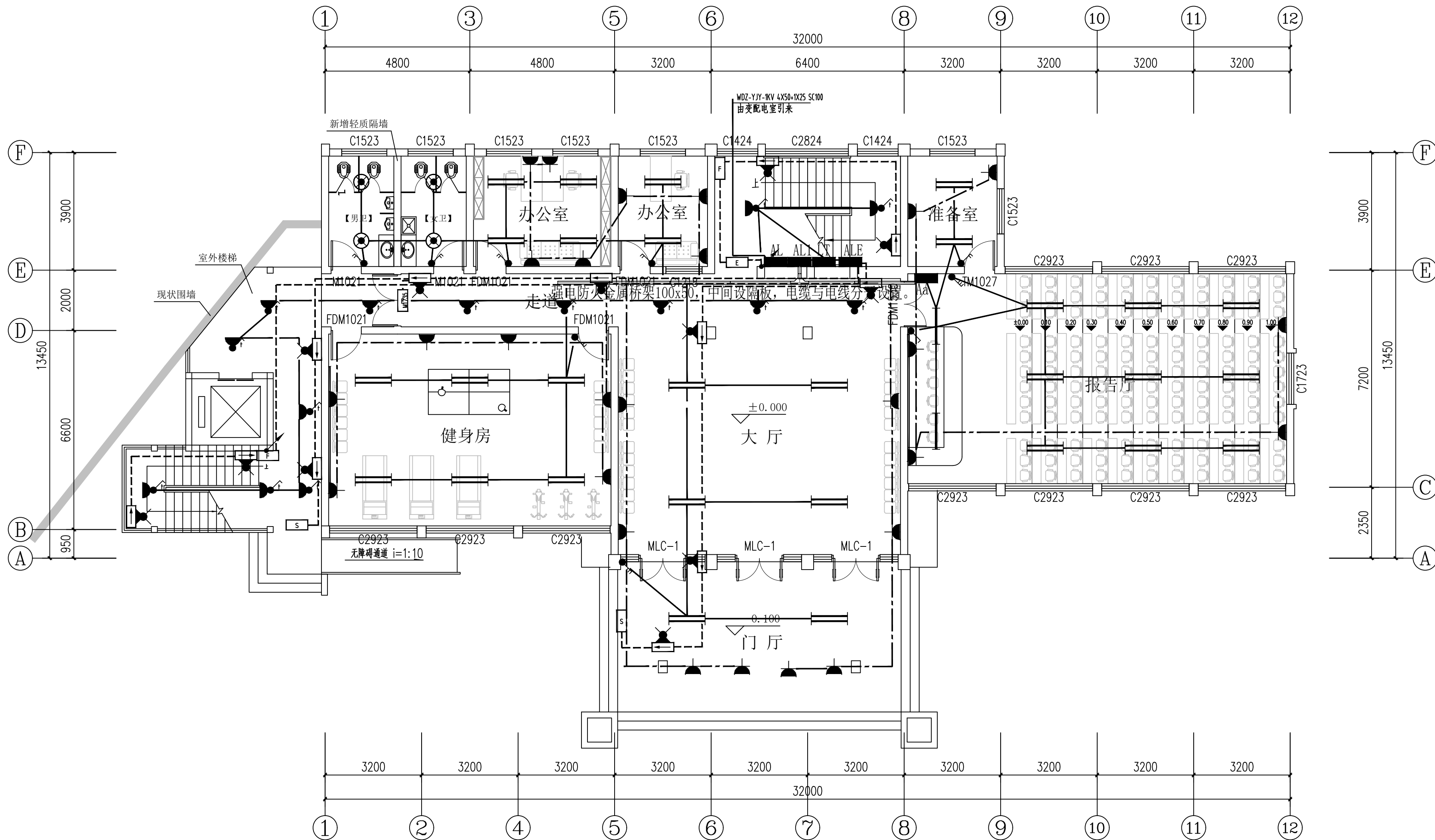
出图专用章

Issue

审 定	李 亮	李亮
审 核	黄先贵	黄先贵
项目负责人	李 亮	李亮
专业负责人	黄先贵	黄先贵
校 对	段兴文	段兴文
设 计	余国健	余国健

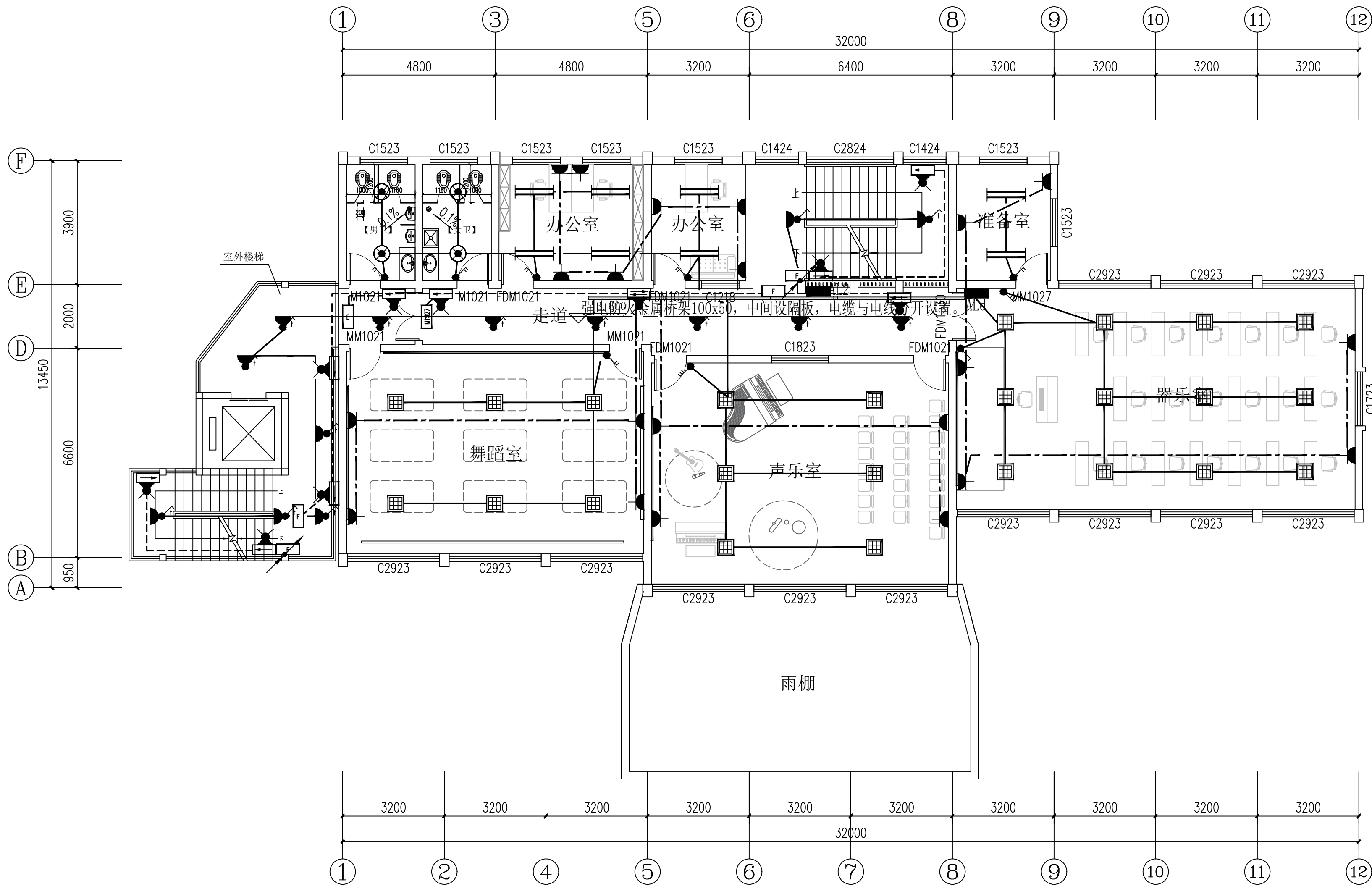
建设单位	禄劝县职业高级中学
项目名称	社会公共服务实训基地建设项目
图 名	一层照明平面图

设计号	FST26-LQX01	图 别	电 施
图 号	06	日 期	2026. 04
图纸比例	详 图	设计阶段	施工图



一层照明平面图 1:100

本层建筑面积：438.51m<sup>2</sup>总建筑面积：1409.31m<sup>2</sup>



二层照明平面图 1:100 本层建筑面积：399.35m<sup>2</sup>

ZTHG

昆明卓图华构建筑工程

设计有限公司

建筑行业（建筑工程）乙级 证书编号：A253012262

会 签

COUNTERSIGN

主持人 MANAGER		暖通 HVAC	
建 筑 ARCHT.		电 气 ELEC.	
结 构 STRUCT.		弱 电 COMMUNICATION	
给排水 PLUMBING			

附注

Notes

- 除特别注明外，所有尺寸都以毫米为单位
- 图中以所注尺寸为准，切勿用尺度量

注册师用章

Chartered Architect/Engineer

技术专用章

Technical Management

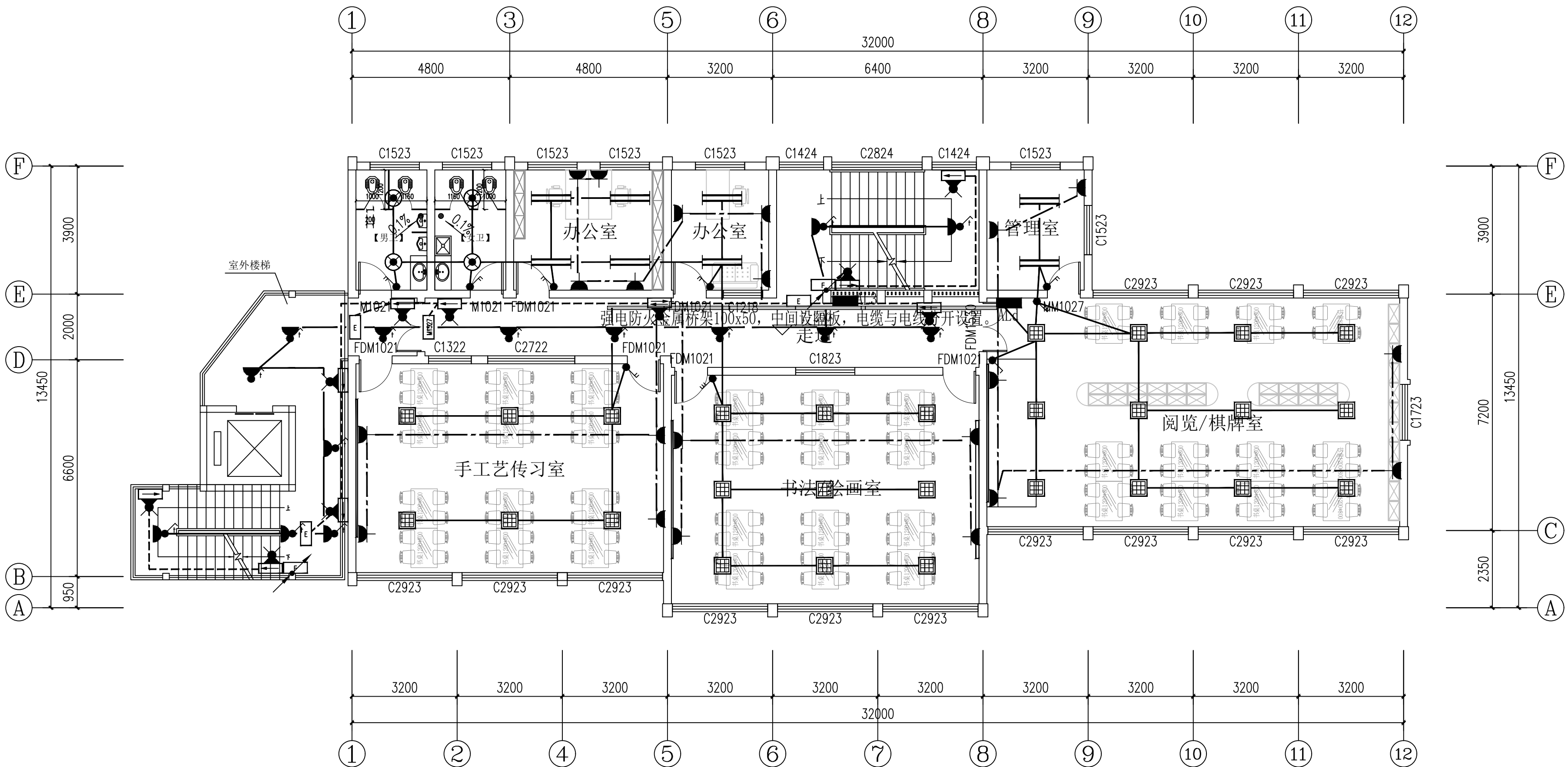
出图专用章

Issue

审 定	李 亮	李亮
审 核	黄先贵	黄先贵
项目负责人	李 亮	李亮
专业负责人	黄先贵	黄先贵
校 对	段兴文	段兴文
设 计	余国健	余国健

建设单位	禄劝县职业高级中学		
项目名称	社会公共服务实训基地建设项目		
图 名	二层照明平面图		
设计号	FST26-LQX01	图 别	电 施
图 号	07	日 期	2026.04
图纸比例	详 图	设计阶段	施工图





三层照明平面图 1:100 本层建筑面积: 399.35m<sup>2</sup>

ZTHG

昆明卓图华构建筑工程  
设计有限公司

建筑行业（建筑工程）乙级 证书编号: A253012262

会 签

COUNTERSIGN

主持人 MANAGER		暖 通 HVAC	
建 筑 ARCHT.		电 气 ELEC.	
结 构 STRUCT.		弱 电 COMMUNICATION	
给排水 PLUMBING			

附注

Notes

- 除特别注明外，所有尺寸都以毫米为单位
- 图中以所注尺寸为准，切勿用尺度量

注册师用章

Chartered Architect/Engineer

技术专用章

Technical Management

出图专用章

Issue

审 定	李 亮	李亮
审 核	黄先贵	黄先贵
项目负责人	李 亮	李亮
专业负责人	黄先贵	黄先贵
校 对	段兴文	段兴文
设 计	余国健	余国健

建设单位	禄劝县职业高级中学		
项目名称	社会公共服务实训基地建设项目		
图 名	三层照明平面图		
设计号	FST26-LQX01	图 别	电 施
图 号	08	日 期	2026. 04
图纸比例	详 图	设计阶段	施工图







昆明卓图华构建筑工程  
设计有限公司

建筑行业（建筑工程）乙级 证书编号：A253012262

会 签

COUNTERSIGN

主持人 MANAGER		暖通 HVAC	
建筑 ARCH.		电气 ELEC.	
结构 STRUCT.		弱电 COMMUNICATION	
给排水 PLUMBING			

附注

Notes

- 除特别注明外，所有尺寸都以毫米为单位
- 图中以所注尺寸为准，切勿用尺度量

注册师用章

Chartered Architect/Engineer

技术专用章

Technical Management

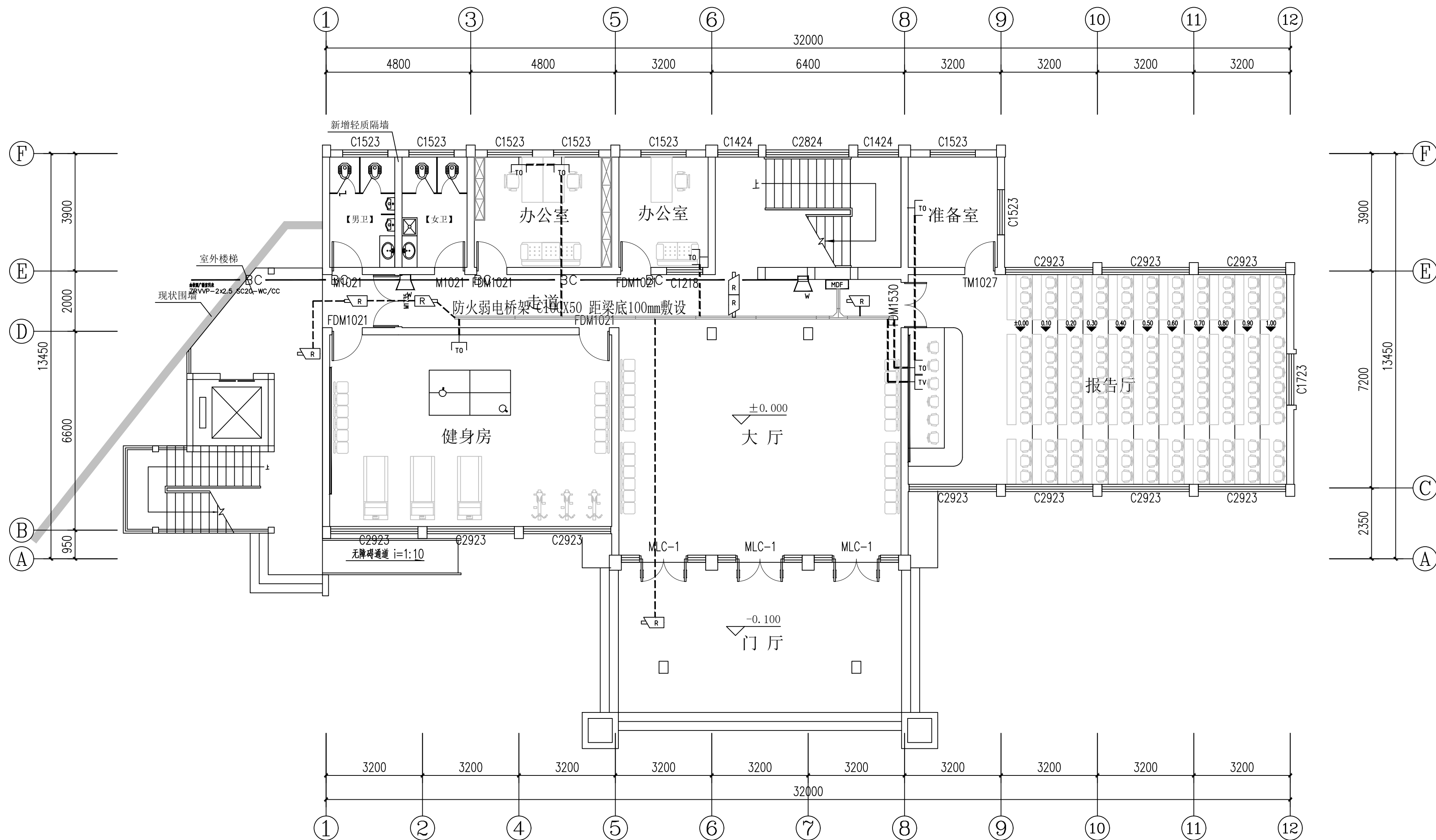
出图专用章

Issue

审 定	李 亮	李亮
审 核	黄先贵	黄先贵
项目负责人	李 亮	李亮
专业负责人	黄先贵	黄先贵
校 对	段兴文	段兴文
设 计	余国健	余国健

建设单位	禄劝县职业高级中学
项目名称	社会公共服务实训基地建设项目
图 名	一层弱电平面图

设计号	FST26-LQX01	图 别	电 施
图 号	10	日 期	2026. 04
图纸比例	详 图	设计阶段	施工图





昆明卓图华构建筑工程  
设计有限公司

建筑行业（建筑工程）乙级 证书编号：A253012262

会 签

COUNTERSIGN

主持人 MANAGER		暖通 HVAC	
建 筑 ARCH.		电 气 ELEC.	
结 构 STRUCT.		弱 电 COMMUNICATION	
给排水 PLUMBING			

附注

Notes

- 除特别注明外，所有尺寸都以毫米为单位
- 图中以所注尺寸为准，切勿用尺度量

注册师用章

Chartered Architect/Engineer

技术专用章

Technical Management

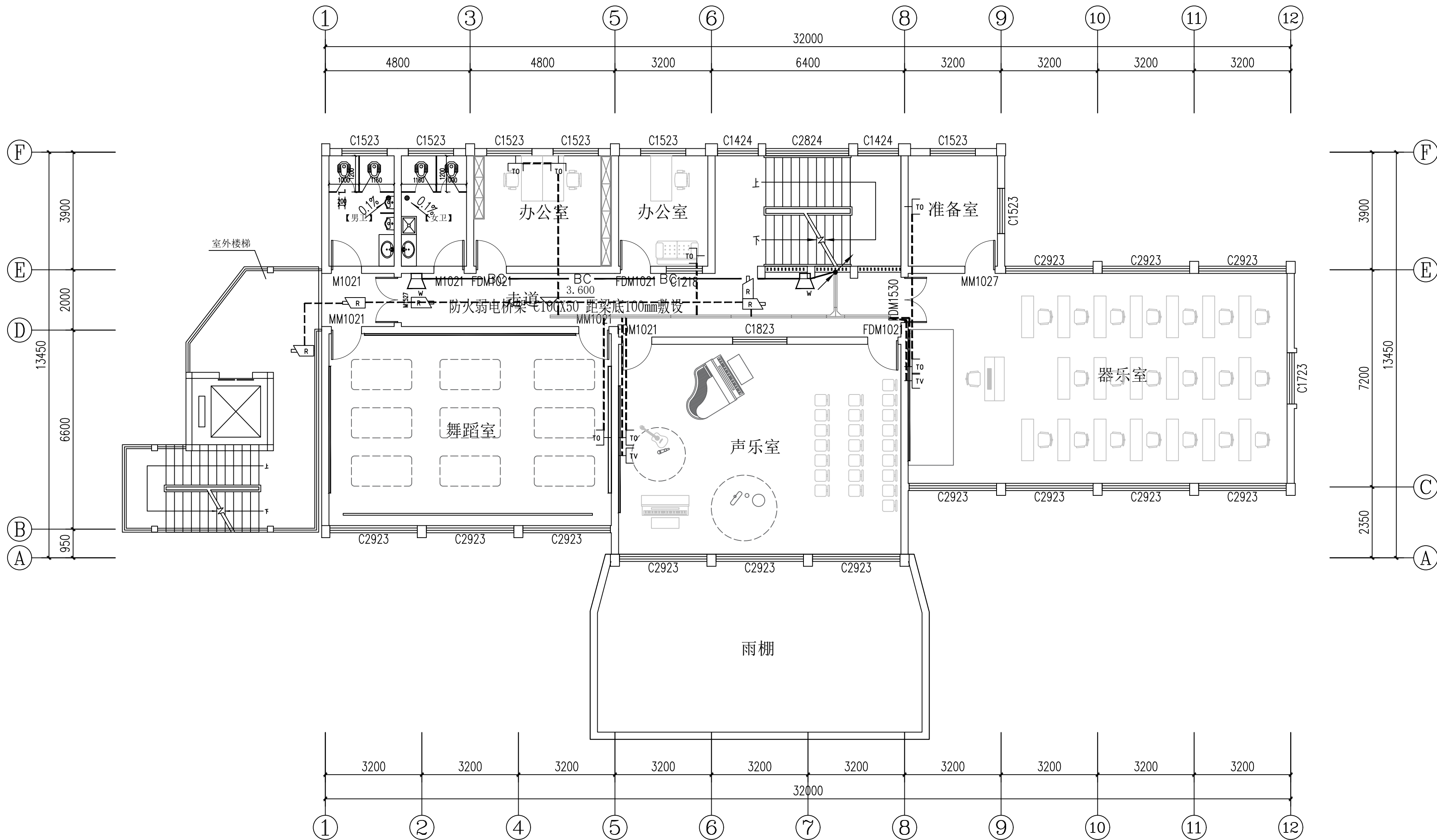
出图专用章

Issue

审 定	李 亮	李亮
审 核	黄先贵	黄先贵
项目负责人	李 亮	李亮
专业负责人	黄先贵	黄先贵
校 对	段兴文	段兴文
设 计	余国健	余国健

建设单位	禄劝县职业高级中学
项目名称	社会公共服务实训基地建设项目
图 名	二层弱电平面图

设计号	FST26-LQX01	图 别	电 施
图 号	11	日 期	2026. 04
图纸比例	详 图	设计阶段	施工图



二层弱电平面图 1:100

本层建筑面积: 399.35m<sup>2</sup>



COUNTERSIGN

主持人 MANAGER		暖通 HVAC	
建筑 ARCHT.		电气 ELEC.	
结构 STRUCT.		弱电 COMMUNICATION	
给排水 PLUMBING			

附注

## Notes

- 除特别注明外, 所有尺寸都以毫米为单位
- 图中以所注尺寸为准, 切勿用尺度量

注册师用章

Chartered Architect/Engineer

技术专用章

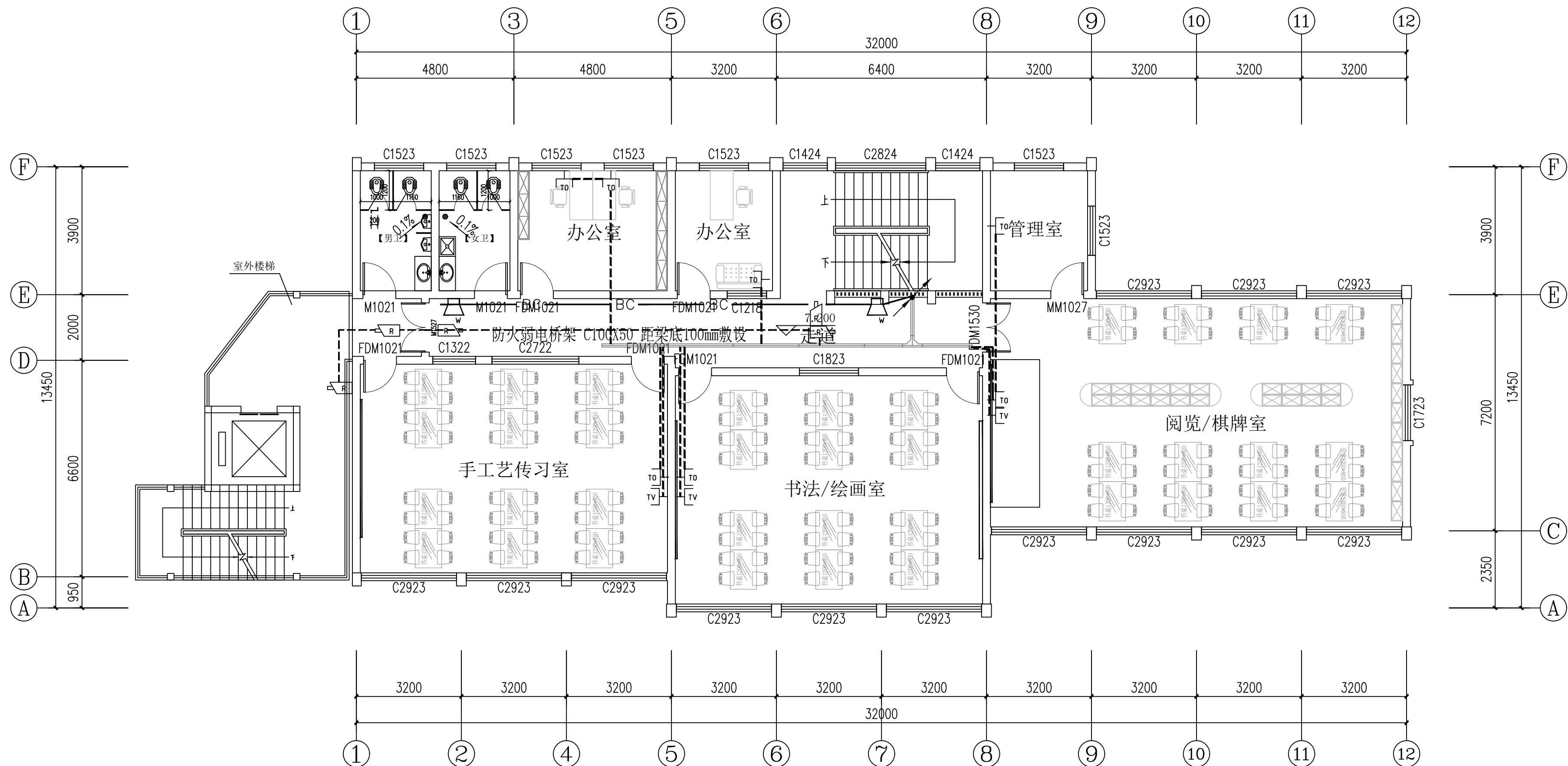
### Technical Management

出图专用章

## Issue

审 定	李 亮	李亮
审 核	黄先贵	黄先贵
项目负责人	李 亮	李亮
专业负责人	黄先贵	黄先贵
校 对	段兴文	段兴文
设 计	余国健	余国健

建设单位	禄劝县职业高级中学		
项目名称	社会公共服务实训基地建设项目		
图 名	三层弱电平面图		
设计号	FST26-LQX01	图 别	电 施
图 号	12	日 期	2026. 04
图纸比例	详 图	设计阶段	施工图



三层弱电平面图 1:100 本层建筑面积: 399.35m<sup>2</sup>



昆明卓图华构建筑工程

设计有限公司

建筑行业（建筑工程）乙级 证书编号：A253012262

会 签

COUNTERSIGN

主持人 MANAGER		暖通 HVAC	
建 筑 ARCH.		电 气 ELEC.	
结 构 STRUCT.		弱 电 COMMUNICATION	
给排水 PLUMBING			

附注

Notes

- 除特别注明外，所有尺寸都以毫米为单位
- 图中以所注尺寸为准，切勿用尺度量

注册师用章

Chartered Architect/Engineer

技术专用章

Technical Management

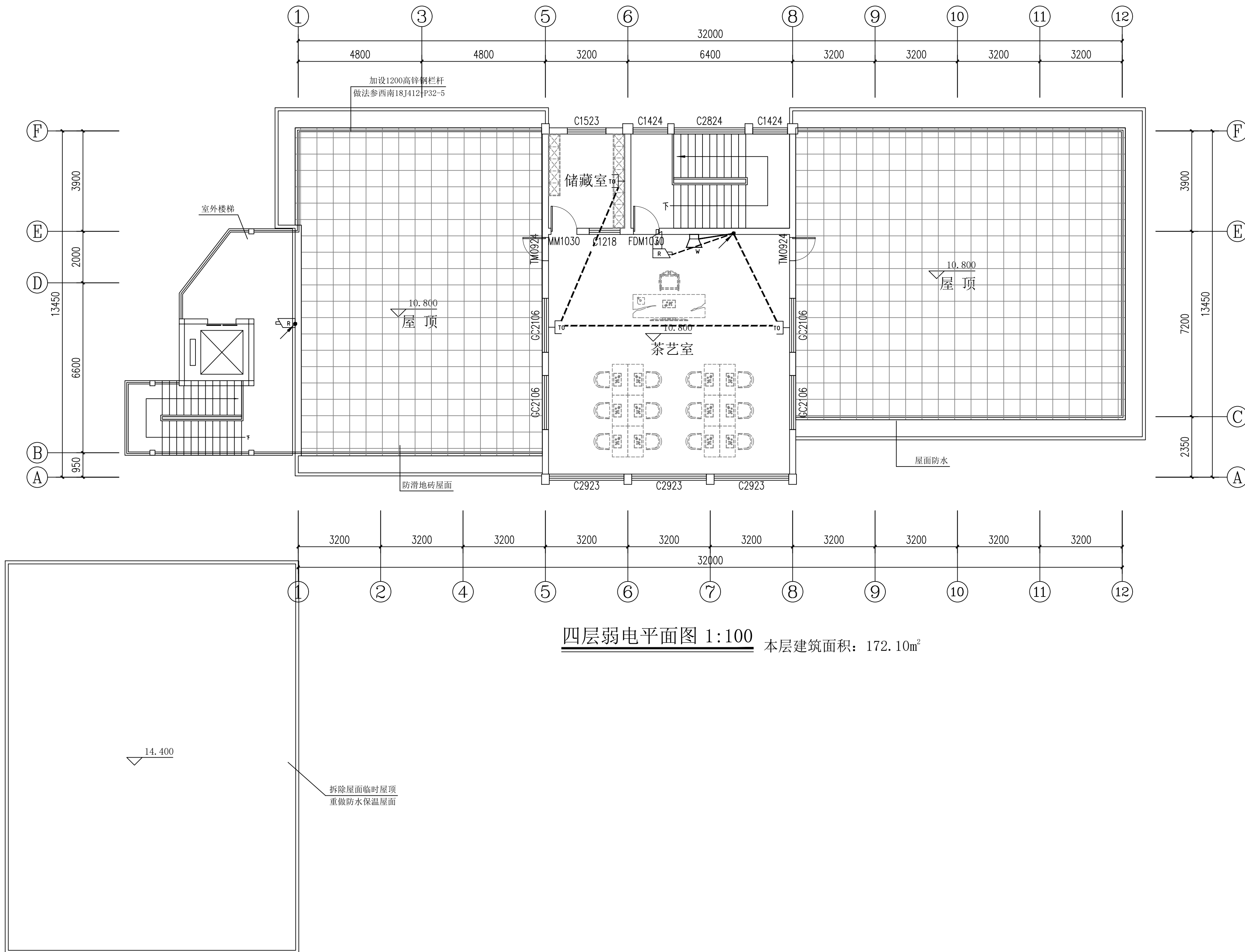
出图专用章

Issue

审 定	李 亮	李亮
审 核	黄先贵	黄先贵
项目负责人	李 亮	李亮
专业负责人	黄先贵	黄先贵
校 对	段兴文	段兴文
设 计	余国健	余国健

建设单位	禄劝县职业高级中学
项目名称	社会公共服务实训基地建设项目
图 名	四层弱电平面图

设计号	FST26-LQX01	图 别	电 施
图 号	13	日 期	2026.04
图纸比例	详 图	设计阶段	施工图



四层弱电平面图 1:100 本层建筑面积: 172.10m<sup>2</sup>