

SPCS机电协同应用指南 - 宿舍

目录

Contents



PART 01

应用原则

Application description



PART 02

电气专业

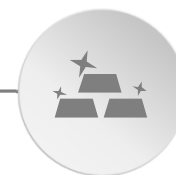
Key points of design control



PART 03

给水排水

Case illustration



PART 04

暖通空调

Standard Joints

机电协同设计目的

装配式建筑机电系统相对传统建筑的不同之处在于，部分机电线盒、管线在工厂生产时预埋，部分在施工现场安装，并且点位较多系统复杂，这就更需要与建筑、结构、装修、智能化多专业协同设计，减少预留预埋，来达到提高生产、施工效率的目的。

机电协同设计原则

- 1、利用装配间隙、现场施工现浇段、与墙顶石膏线、墙底踢脚线等装饰装修综合布线。
- 2、减少预制墙体、楼板的机电预留预埋；
- 3、减少现场施工时ALC墙体开凿；
- 4、结合不同的结构体系、精装方案采用不同的机电方案。

A 宿舍公区管线设计要求

➤ 干线桥架

1、强电干线金属线槽规格为
300X100,分支金属线槽规格为
200X100。

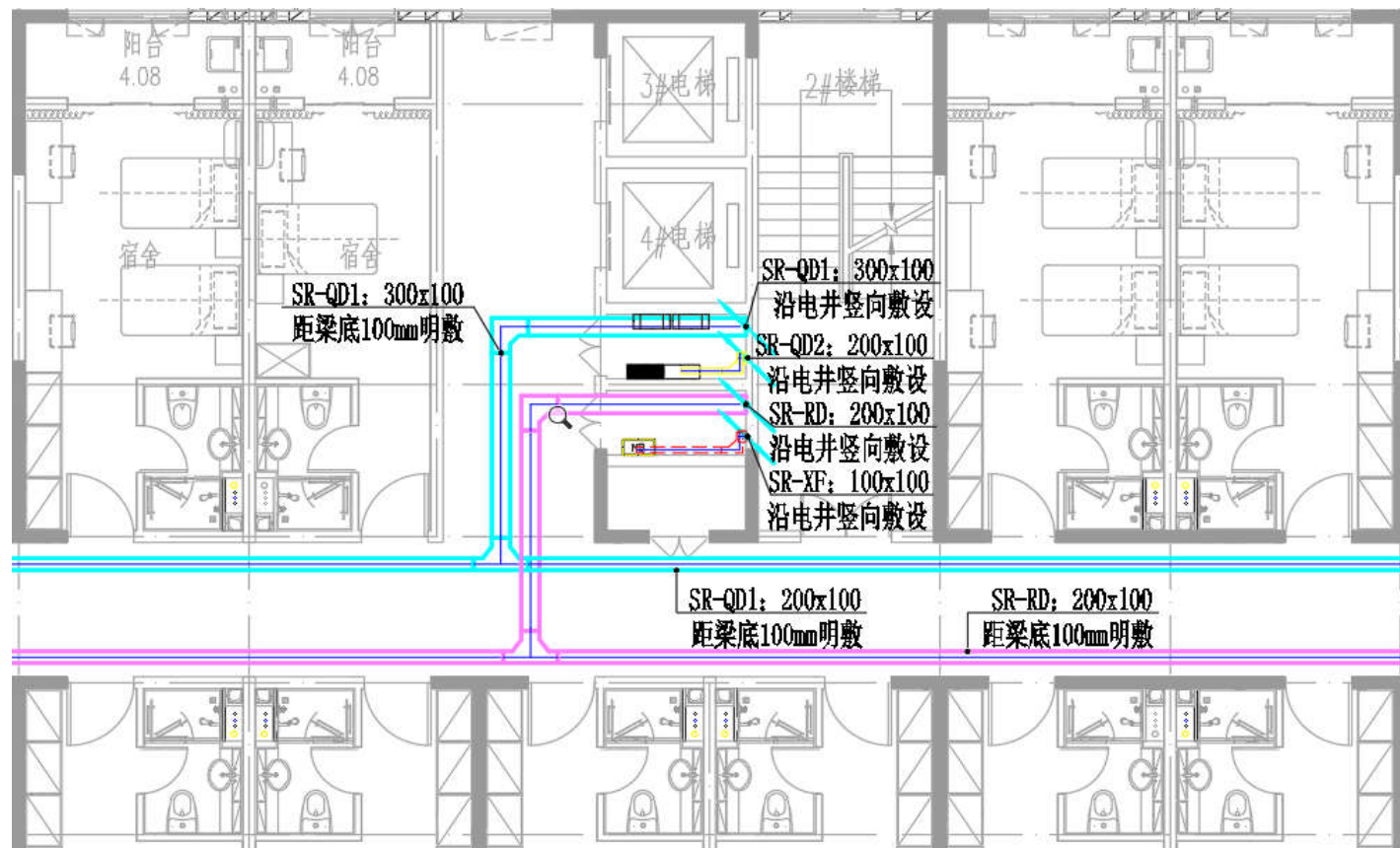
2、弱电金属线槽规格为
200X100。

3、强弱电金属线槽明敷，距梁底
100mm吊装，宜贴两侧墙布置。

➤ 注意事项

1、线缆进出线槽需有防线缆损伤措施。

2、结合内装要求、水暖电管线综合设计，减少管线占用高度。



图示1 公区强弱电管线安装示意

A 宿舍公区管线设计要求

➤ 照明、应急照明

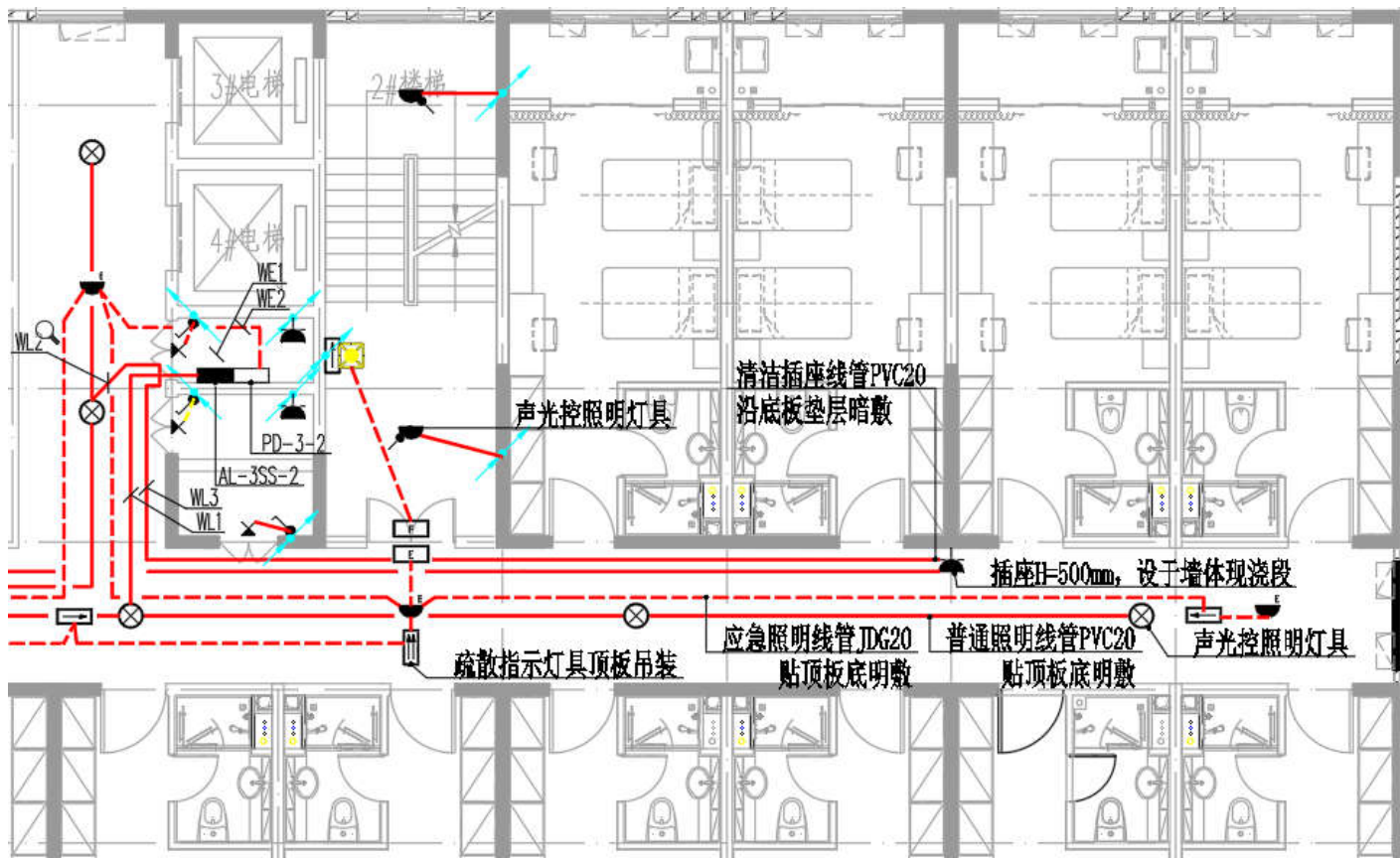
- 1、顶板有现浇层：线管暗敷于叠合板现浇层，线盒预埋于叠合板底板。
- 2、顶板无现浇层：线管贴顶板板底明敷、遇梁贴梁底明敷。

➤ 清洁插座

- 1、插座高500mm，位置结合墙体现浇段设置，水平线管沿底板垫层暗敷。

➤ 注意事项

- 1、综合线管管径、埋深要求、板内钢筋等因素，叠合板现浇层严禁2根以上线管交叉。
- 2、公区有吊顶时，所有线管采用JDG20吊顶内明敷。



图示2 公区照明、插座管线安装示意

A 宿舍公区管线设计要求

➤ 弱电AP(无线路由器)点位

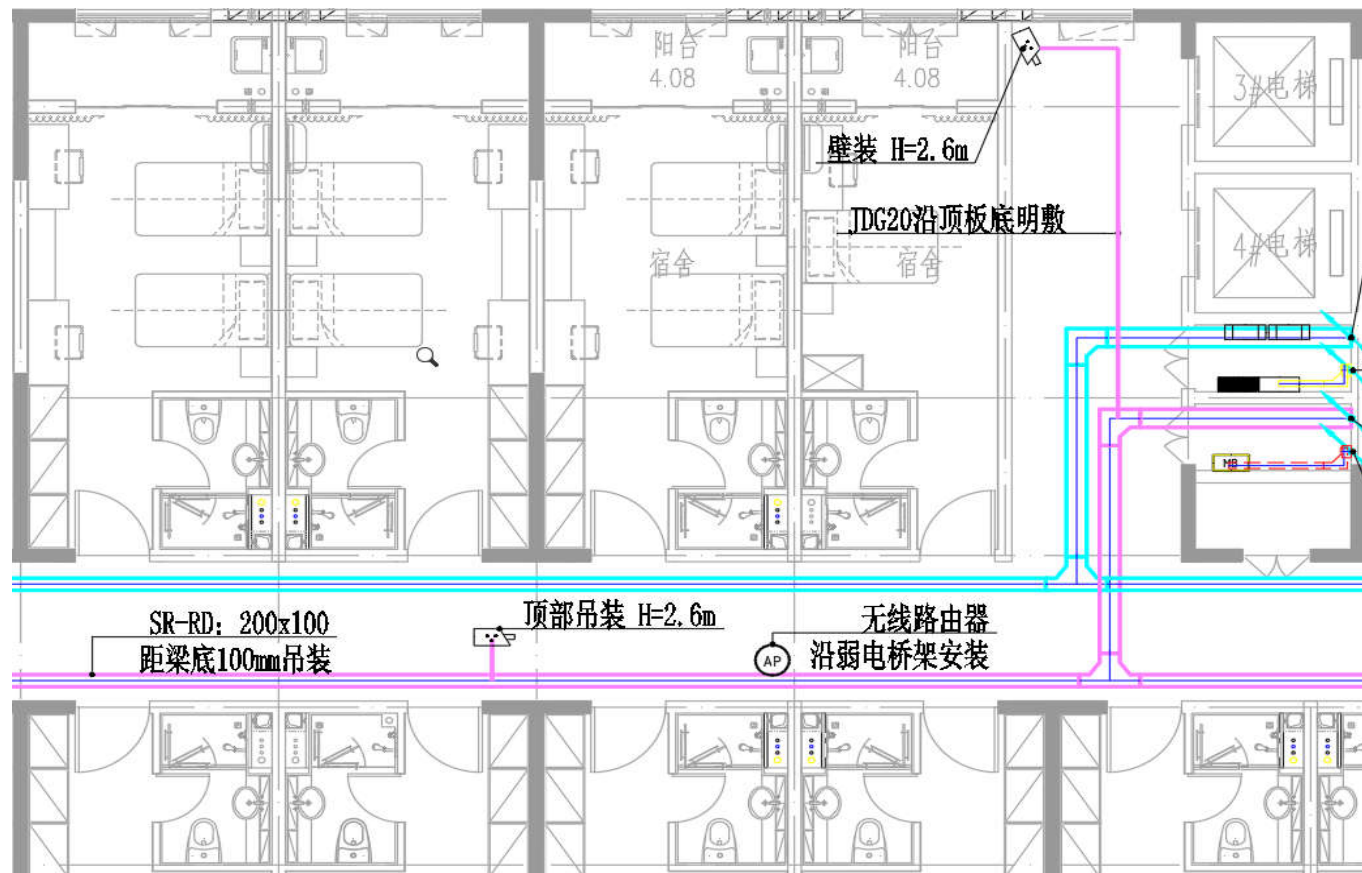
AP点位沿弱电线槽安装，线管采用JDG20。

➤ 摄像机

走廊顶部吊装H=2.6m,线管采用JDG20管沿顶板底明敷。

➤ 注意事项

1、管线进出线槽是需做好防护措施。



图示3 公区弱电管线安装示意

A 宿舍公区管线设计要求

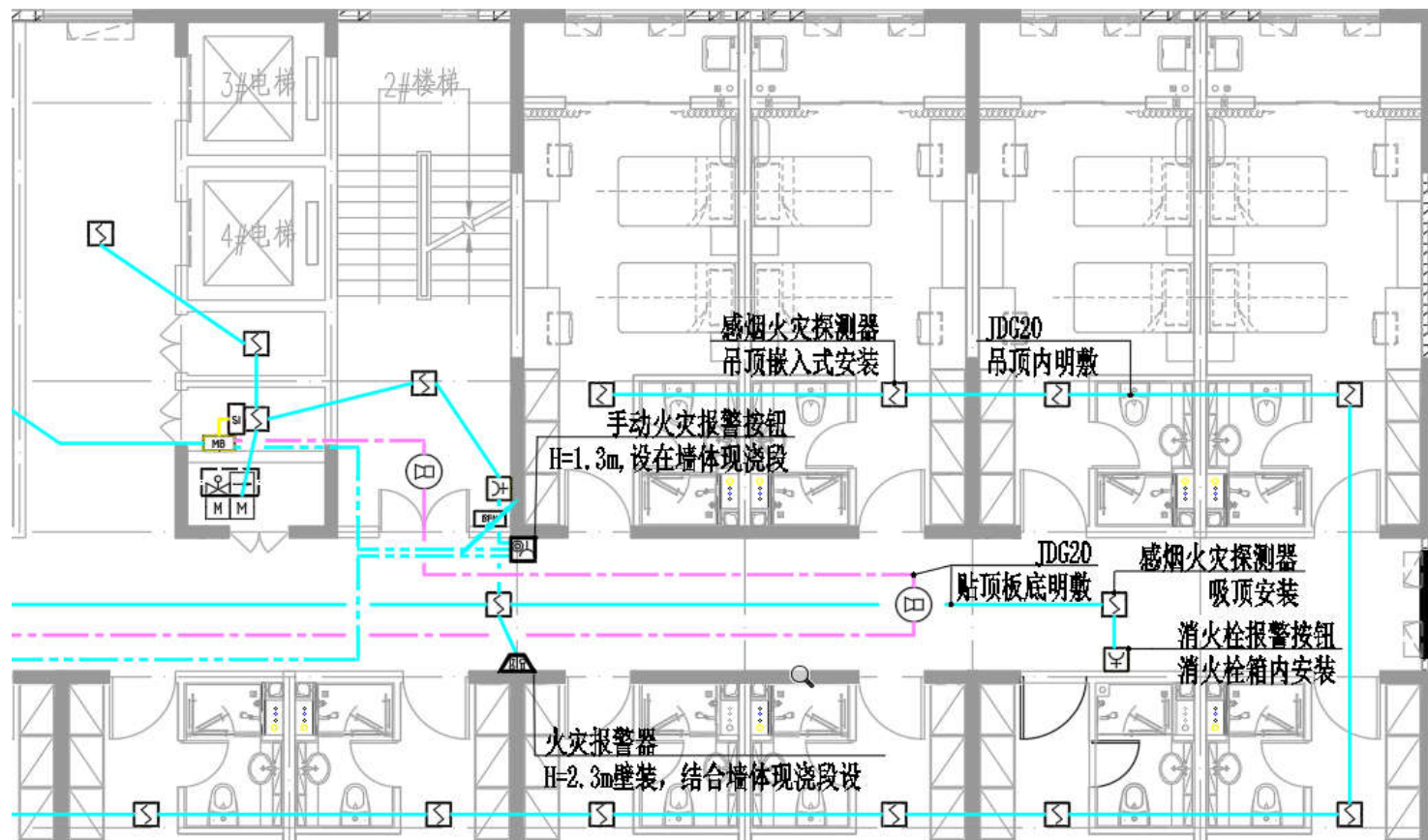
➤ 消防点位

1、手动火灾报警按钮(H=1.3m)、火灾警报器(H=2.3m)设于墙体现浇段；消火栓报警按钮消火栓箱内安装。

2、顶板有现浇层时水平JDG20线管暗敷于现浇层，顶板无现浇层时水平JDG20线管沿底板垫层敷设。

➤ 注意事项

1、消防线管明敷时需刷防火漆。



图示4 公区消防管线安装示意

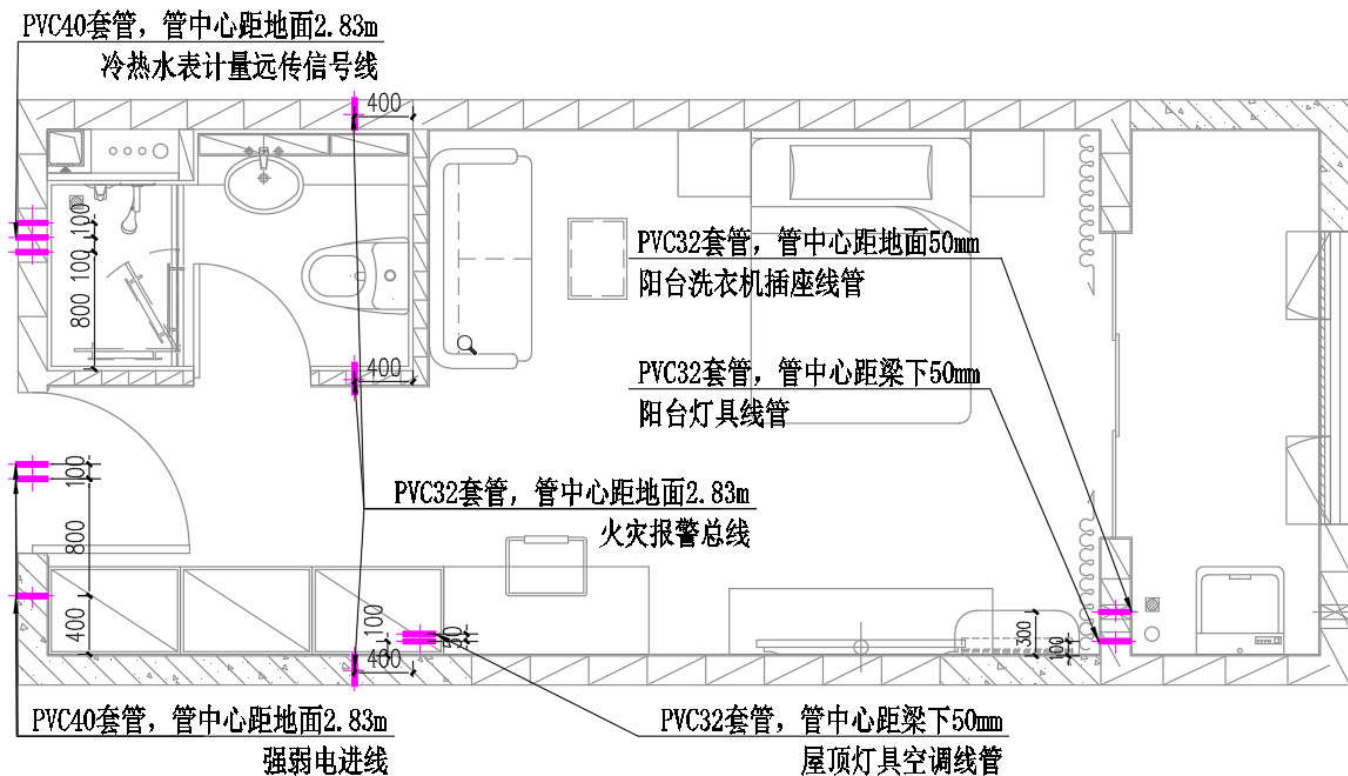
B 宿舍强弱电缆留洞要求

➤ 强弱电（照明、网络、智能冷热水表）进线

由公区穿梁进入室内，穿梁处留 $\Phi 40$ 洞，
管中心距建筑完成面2.83m

➤ 注意事项

- 1、进线、穿梁留洞位置需结合家具、设备点位设置，尽量隐蔽。
- 2、线管穿梁洞进出时需做好防护措施，避免损伤。



图示5 强弱电进线穿墙留洞示意图

B 宿舍强弱电设备设计要求

➤ 强电箱

结合家具明装，箱底边距地1.8m

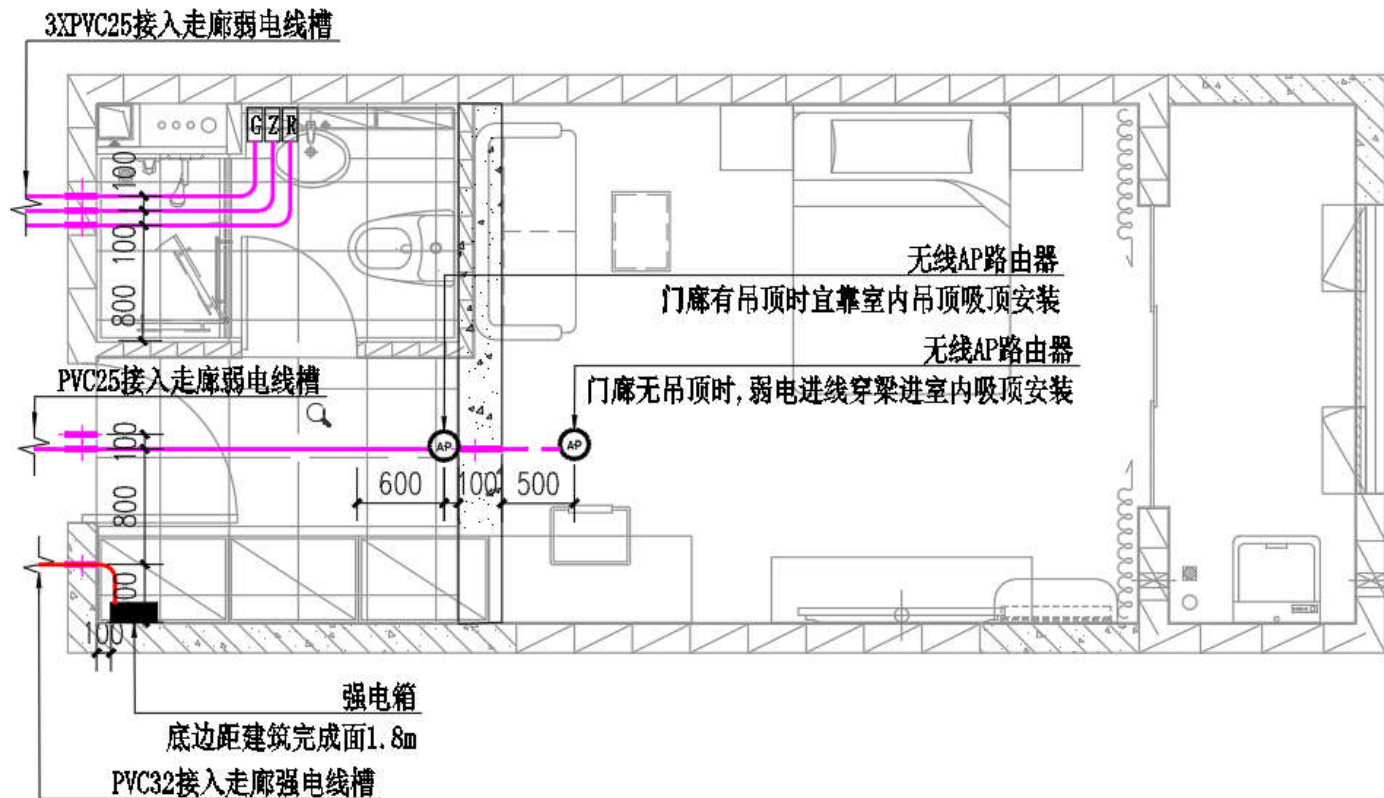
➤ 弱电采用AP(无线路由器)

1、进门走廊有吊顶时，AP采用**嵌入式**，吊顶吸顶安装。

2、进门走廊**无吊顶**时，AP线管穿梁**室内吸顶安装**。

➤ 注意事项

- 1、强电箱位置需结合家具设置，尽量隐蔽。
- 2、AP设置位置需注意有无吊顶，尽量四周无遮挡。



图示6 强弱电设备及管线排布示意图

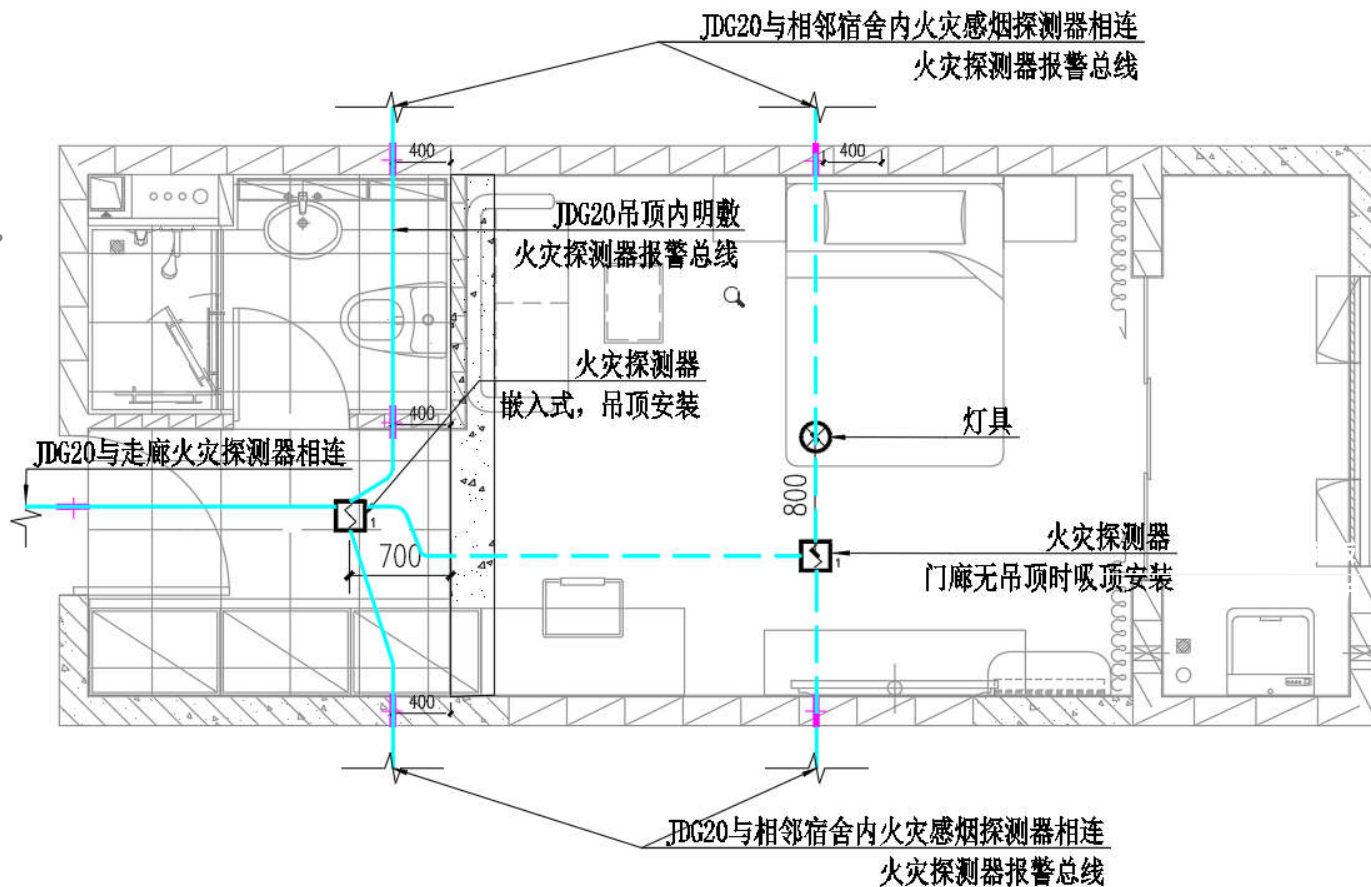
B 宿舍强弱电设备设计要求

➤ 感烟火灾探测器

- 1、门廊有吊顶时，门廊**吊顶嵌入式安装**。
- 2、门廊无吊顶时，室内**吸顶安装**。

➤ 注意事项

- 1、位置需注意有无吊顶。
- 2、门廊无吊顶时，JDG20管沿**贴顶板**
底明敷时需刷**防火漆**。
- 3、管线穿洞时需做好防护措施。
- 4、火灾探测器周边**500mm**内不应有遮挡物。



图示7 消防管线排布示意图

C 宿舍内照明设计要求

➤ 灯具除浴霸外采用智能灯

灯具不设实体开关，采用**无线控制开关**（推荐做法）

➤ 顶板采用叠合板有现浇层时

灯具点位及线管结合叠合板后浇带敷设

➤ 顶板采用全预制板等无现浇层时

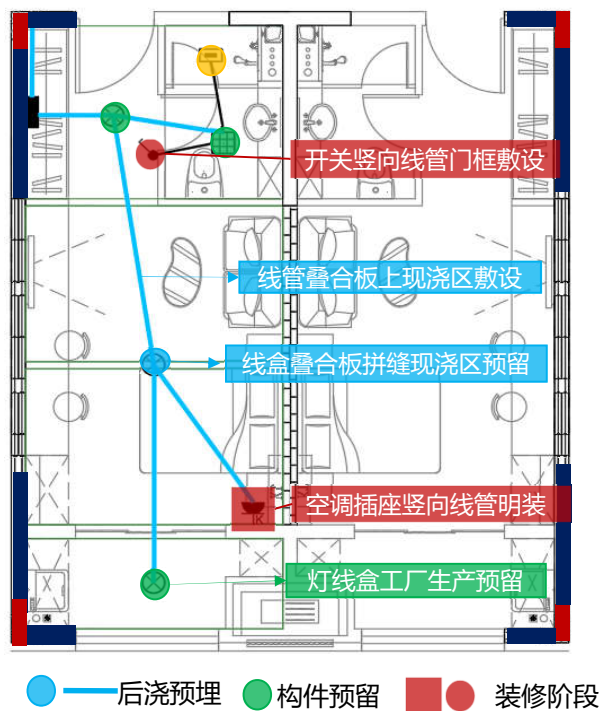
灯具及空调线缆穿PVC30X15线槽沿顶部**石膏角线**

敷设

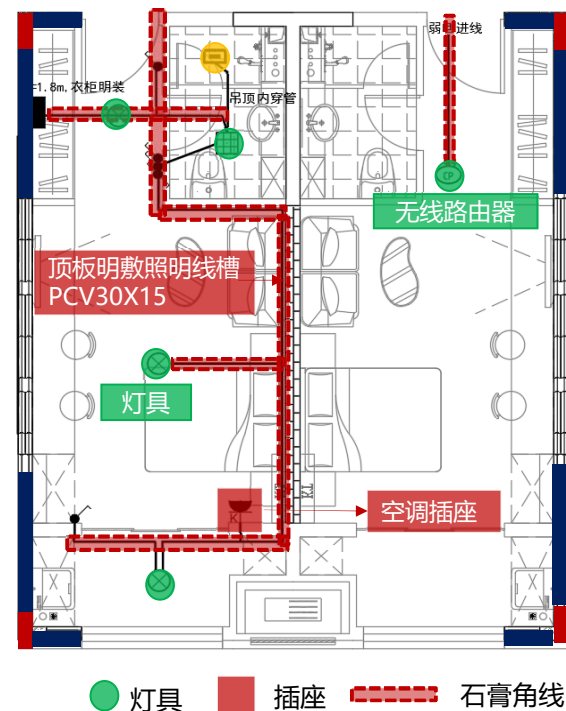
➤ 注意事项

1、宿舍内线管穿梁时需要留 $\Phi 32$ 洞。

2、线缆进出角线时需做好**防护措施**（如包好绝缘胶带），避免损伤。



图示8 顶板有现浇层时线管暗敷平面布置图



图示9 顶板无现浇层时线管明敷平面布置图

D 宿舍内插座设计要求

➤ 宿舍内插座

线缆穿PVC(20X10)线槽沿墙板底部踢脚线敷设
选用明装薄壁插座，厚度24~30mm

➤ 卫生间插座

点位及线管尽量结合现浇段设置

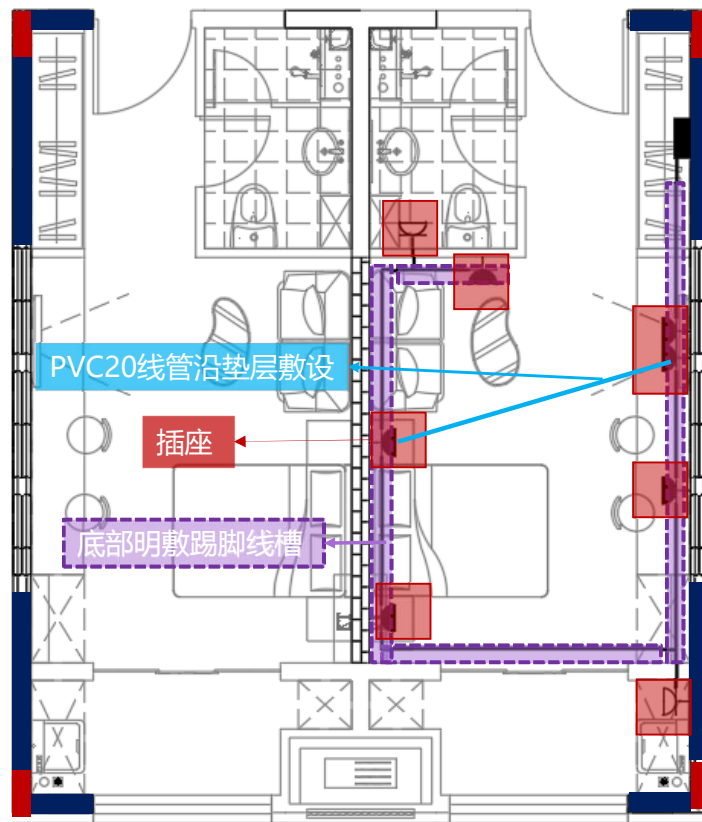
➤ 壁挂空调插座

1、水平线缆穿PVC30X15线槽沿顶部石膏角线敷设。

2、叠合板有现浇层时水平线管现浇层暗敷，竖向线管沿墙明敷。

➤ 阳台洗衣机插座

室内线缆穿PVC(20X10)线槽沿底部踢脚线敷设，
过阳台墙穿洞后竖向PVC线槽明敷。

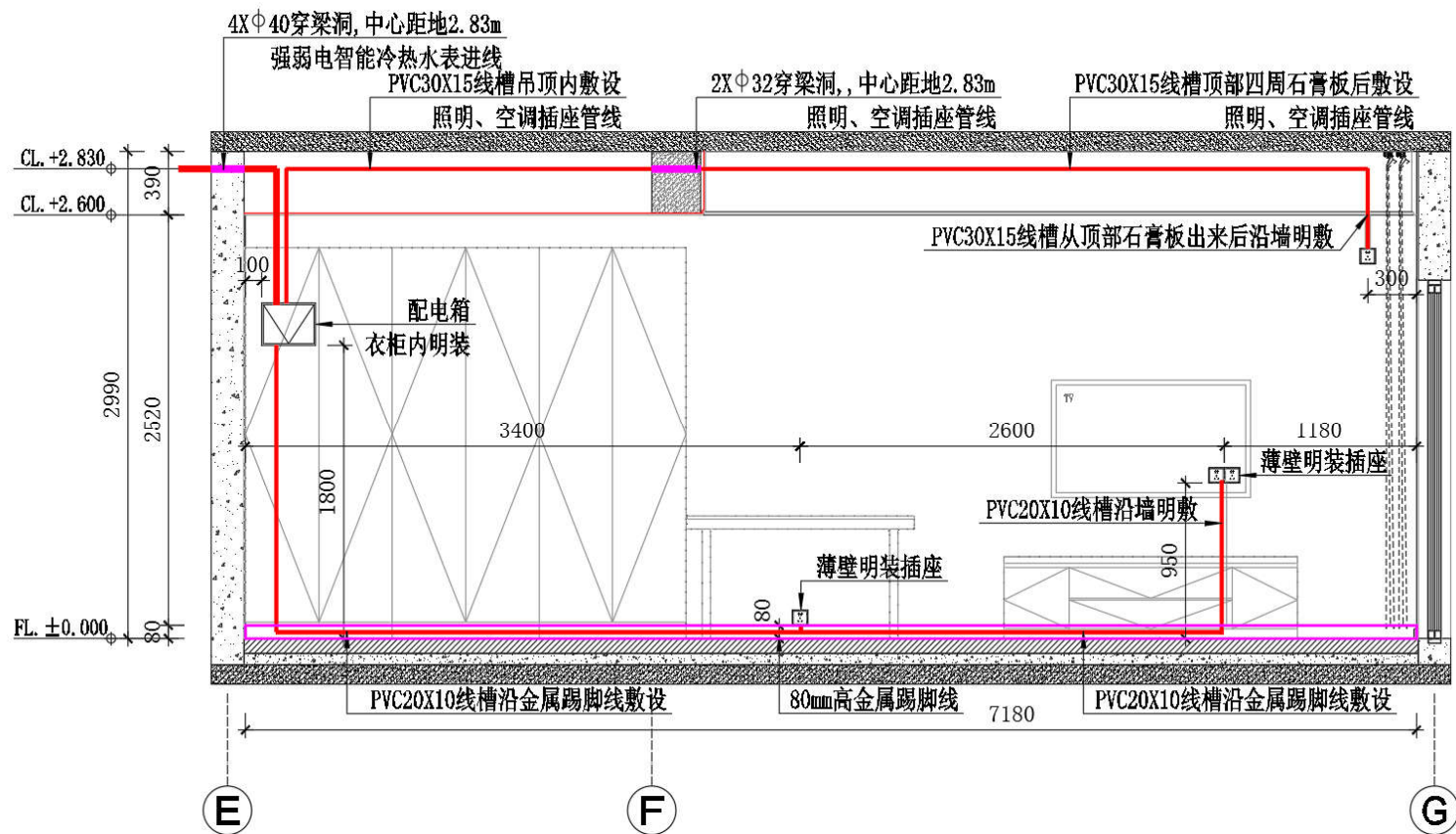


图示10 宿舍室内插座管线走踢脚线示意图

D 宿舍内插座设计要求

➤ 注意事项

- 1、线缆穿梁穿墙时需留 $\Phi 32$ 洞或PVC32套管。
- 2、线缆进出、PVC线槽、踢脚线洞口、穿墙穿梁洞时需做好防护措施(如缠好绝缘胶带等)，避免线缆损伤。



图示11 宿舍室内管线布线剖面示意图

D 宿舍内插座线缆布线步骤

- 划线定位，将卡扣固定在墙上
- 定位插座位置，PVC线槽在插座处分段，裁切所需PVC线槽长度，用PVC线槽自带的背胶将PVC线槽固定在墙壁上
- 将线缆放至于PVC线槽（线缆进出PVC线槽时做好防护措施，如包好绝缘胶带），扣上PVC线槽正面
- 将插座底板固定在墙上，线缆从PVC线槽穿出与插座底板连接
- 在对应插座位置将踢脚线槽上部切割留口(宽度45mm，留口处做好防止电缆损伤的措施，如橡胶垫等)
- 扣上踢脚线槽，扣上插座面板，打胶密封



图示12 线槽安装所需附件



图示13 线槽安装完背面效果



图示14 线槽安装完阳角效果

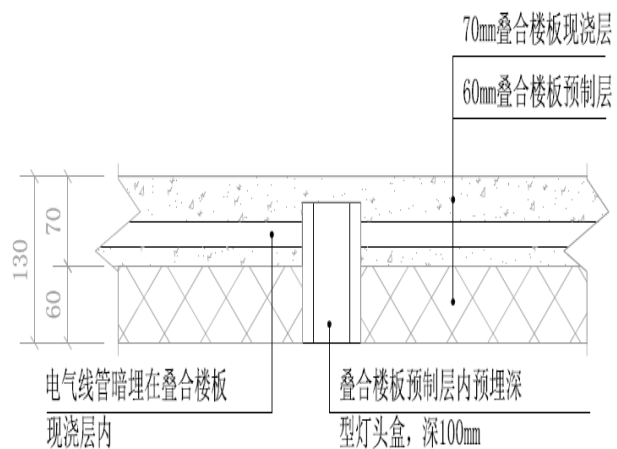


图示15 线槽安装完阴角效果

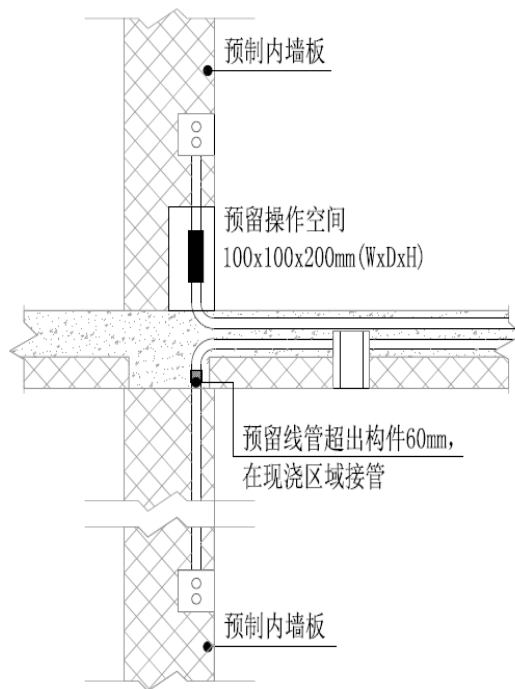


图示16 踢脚线槽及插座安装完效果

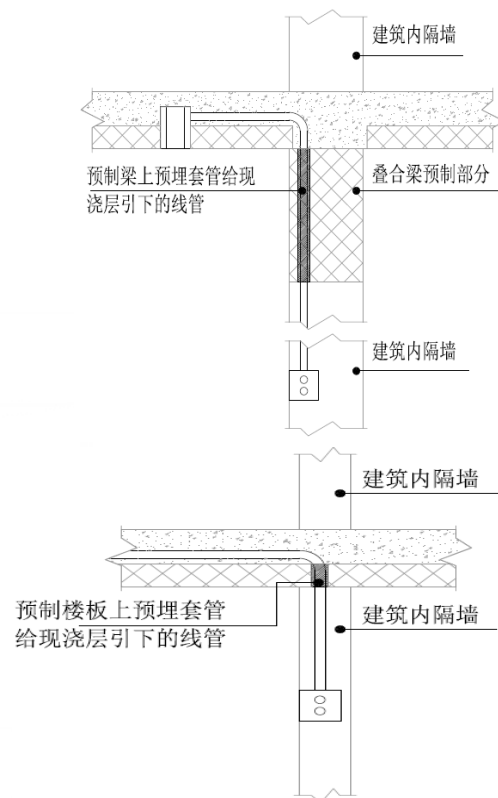
E 宿舍预留预埋管线连接节点做法



图示17 叠合楼板内预留线盒节点做法



图示18 叠合楼板与预制墙板组合电气线管连接做法



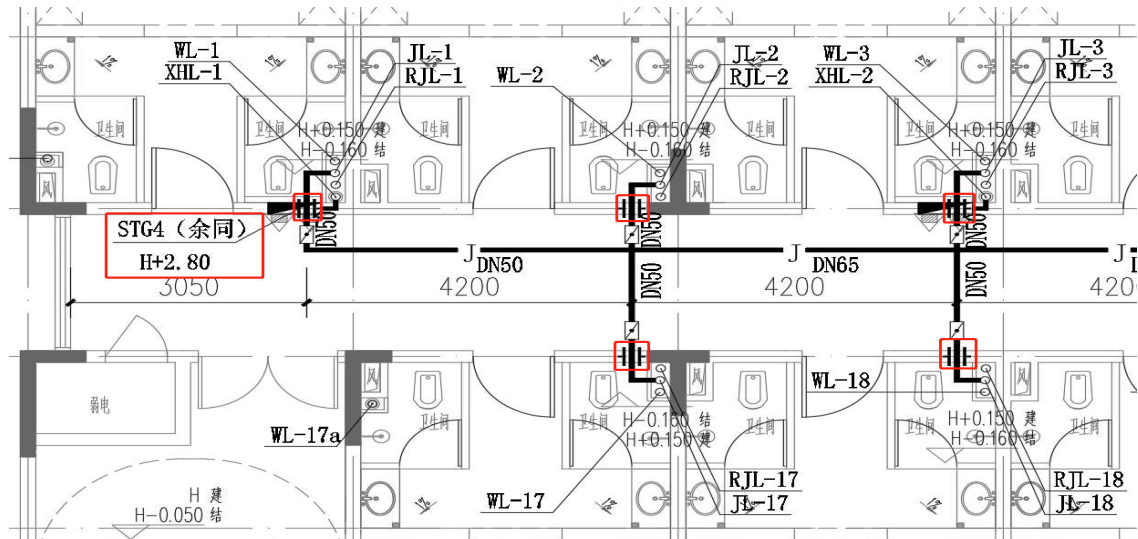
图示19 叠合楼板与建筑内隔墙组合电气线管连接做法

A 宿舍给水系统敷设原则

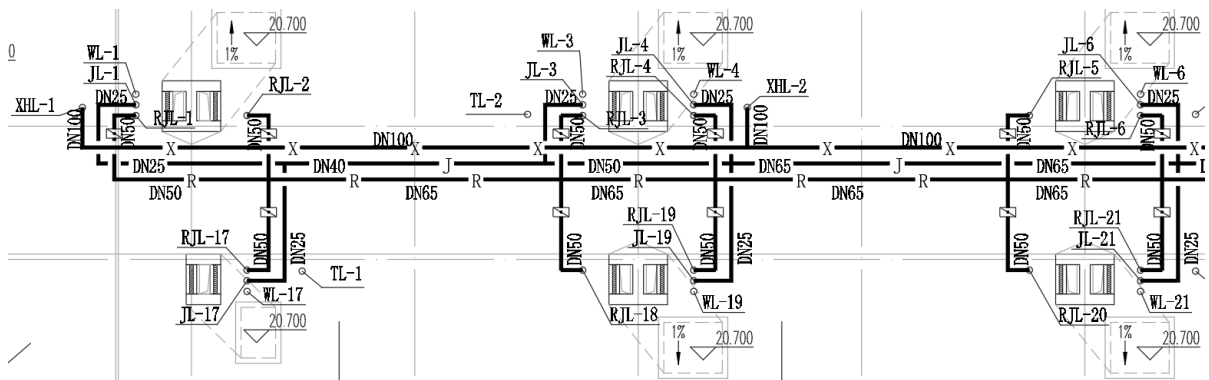
➤ 干管敷设

- 1、走廊供水干管在**次梁下架空明装**敷设，南方地区可敷设于屋顶。
- 2、支管**上翻**穿走廊两侧预制墙或梁接入卫生间管井内的立管。
- 3、穿墙套管在施工图中应注明**套管类型、材质、位置及标高**。

当宿舍层高为3.20m，穿梁套管标高宜为
H+2.80m，材质宜为**钢套管**



图示1 室内走廊敷设干管平面图示例



图示2 屋顶敷设干管平面图示例

A 宿舍给水系统敷设原则

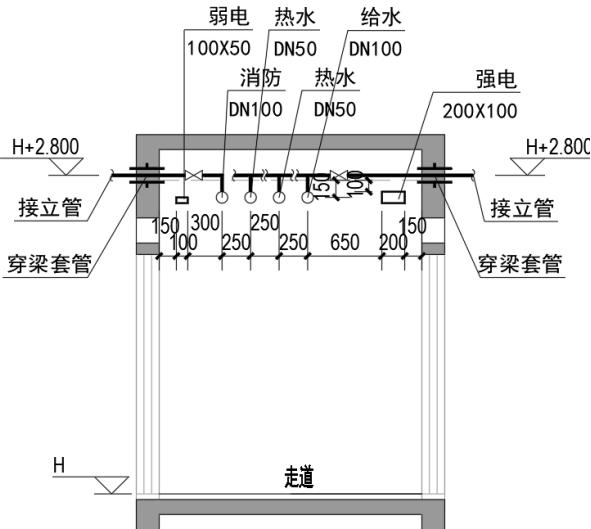
➤ 干管敷设

- 1、常用钢套管与所穿管道对应表如右图1所示。
- 2、走廊管道敷设机电综合图如右图2所示。

给排水专业常用预埋套管表:

序号	管道管径	套管编号	套管型号	序号	管道管径	套管编号	套管型号
1	DN15~DN20	STG1	D48.3x3.5	10	DN15~DN20	FSTG1	D48.3x3.5
2	DN25~DN32	STG2	D60.3x3.8	11	DN25~DN32	FSTG2	D60.3x3.8
3	DN40	STG3	D76.1x4.0	12	DN40	FSTG3	D76.1x4.0
4	DN50	STG4	D88.9x4.0	13	DN50	FSTG4	D114x4.0
5	DN65	STG5	D114.3x4.0	14	DN65	FSTG5	D114x4.0
6	DN75~DN80	STG6	D139.7x4.0	15	DN75~DN80	FSTG6	D140x4.0
7	DN100	STG7	D168.3x4.5	16	DN100	FSTG7	D159x4.5
8	DN150	STG8	D219.1x6.0	17	DN150	FSTG8	D219x6.0
9	DN200	STG9	D273x8.0	18	DN200	FSTG9	D273x8.0
说明: $\frac{STG2}{H-0.300}$ 图中套管编号下数字为套管中心标高, H为楼层标高; STG为钢套管, FSTG为刚性防水套管.							

图示1 给水管道与预埋套管尺寸对应表



图示2走廊管道敷设、穿梁剖面示例

➤ 支管敷设

2、预制墙处预留给水水槽，当位于ALC墙体处由现场施工开槽敷设。水槽宽40mm，深20mm，长度沿水管敷设方向再增加100mm。因横向开槽易减弱结构强度，故不宜在预制墙体横向开槽。

3、在施工图给水大样图中应注明**给水点位定位、标高。**



A 宿舍给水系统敷设原则

➤ 装配式卫生间管道敷设

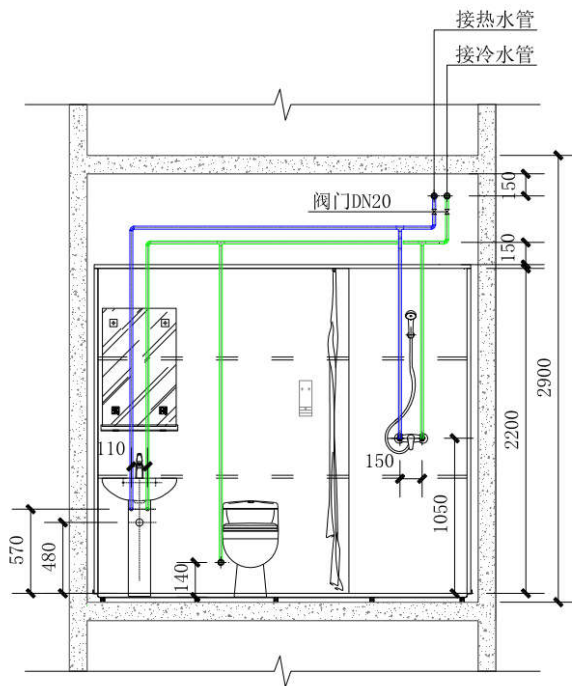
- 1、卫生器具给水支管敷设于整体卫浴隔板与建筑墙体的间隙内，**不需预留管槽**。
- 2、水平冷、热给水干管预留在整体卫浴顶板上方，**距离顶板不宜小于150mm，距结构顶板距离约150mm**，并预留DN20截止阀。如右图1所示。

➤ 室内自喷敷设

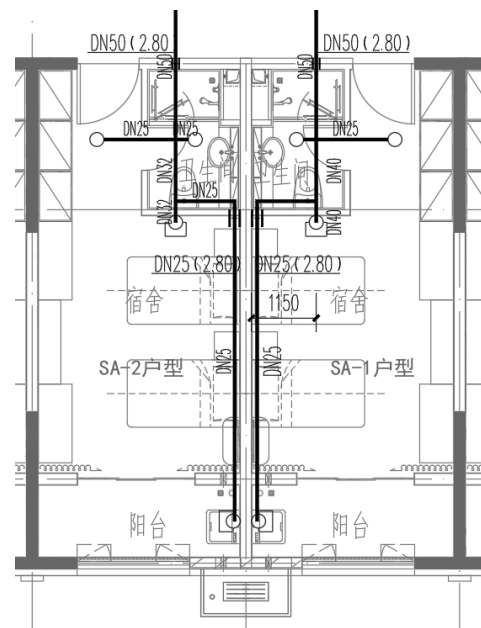
- 1、当宿舍为高层建筑时需设置自动喷淋灭火系统，宿舍内喷头设置位置、入户管**穿预制墙（梁）**位置、喷头形式如右图2所示。
- 2、当为开敞阳台时，阳台处可不设置喷头。

➤ 室内消火栓设置

- 1、室内消火栓干管在走廊顶部**次梁下明敷**，**上翻穿梁至消火栓立管**，走廊两侧的消火栓（消火栓型号采用**薄型单栓带灭火器箱组合式消防柜**）应尽量布置于**楼梯间内明装**，以减少预埋洞口。
- 2、当必须布置于走廊两侧预制隔墙时，预留洞口尺寸**1830mmx730mm**，洞口下沿**距建筑完成面85mm**。



图示1整体卫浴给水管安装示例



图示2宿舍内自喷系统布置示例

B 宿舍排水系统敷设原则

➤ 排水系统设置

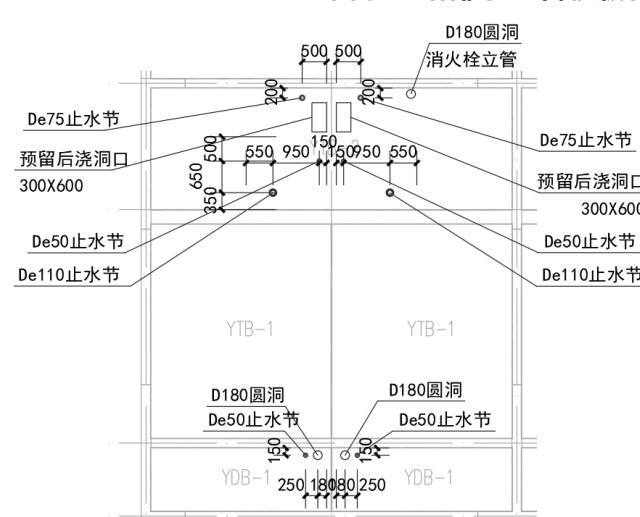
- 1、宿舍卫生间多采用**异层排水**的形式。
- 2、排水管预留原则：卫生器具排水孔可**预留止水节或圆洞**，卫生间管井与排气道处合并**预留后浇方洞**。**单独立管预留圆洞**，尺寸详右侧图2。
- 3、屋顶采用预制楼板时，排水通气管预留**圆洞应适当放大**，保证**防水套管**的安装要求。如DN100排水管预留**D200圆洞**。

排水器具及附件种类	大便器	浴缸、洗脸盆、洗涤盆、小便斗	清扫口				地漏			
排水管管径 DN (mm)	100	50	50	75	100	150	50	75	100	150
预留孔洞直径 Ø (mm)	200	100	130	170	200	235	200	230	250	300

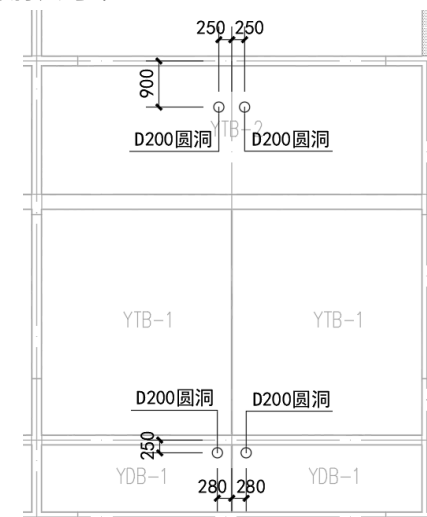
图示1 卫生器具及附件预留孔洞尺寸表

管道公称直径 DN (mm)	50	75	100	150	200	备注
预留孔洞直径 Ø (mm)	120	150	180	250	300	

图示2 给排水立管楼板留洞尺寸表



图示5 楼板预留点位提资图示例



图示4 屋顶层排水立管提资图示例

A 宿舍采暖系统设计原则

➤ 散热器管道预埋设计原则

1、管道穿楼板时应设置钢套管，套管与供暖管之间塞防火灰泥作为密封填料，供暖管公称直径和套管公称直径如右表所示。

2、穿过易于积水的场合时套管顶部高出建筑完成面50mm，当穿过不易积水的场合时套管顶部高出建筑完成面20mm。

套管底部与楼板平齐。

3、若在生产阶段无法设置钢套管，可预留洞口，洞口直径应比钢套管直径至少大20mm。

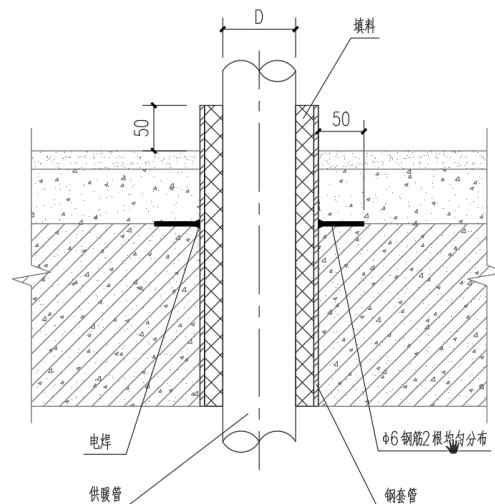


图1 易于积水场合套管设置详图

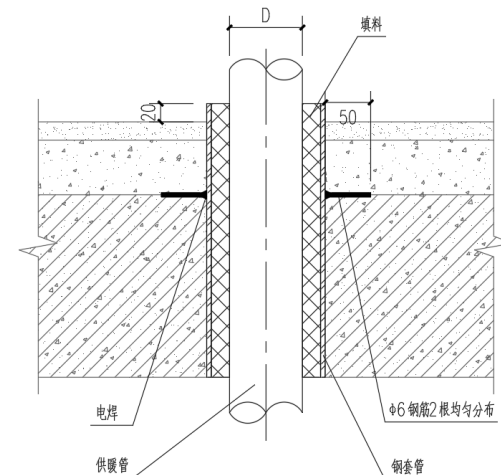


图2 不易于积水场合套管设置详图

供暖管公称直径	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
管道外径D (mm)	21	27	34	42	48	59	76	89	108	133	159
钢套管公称直径	32	40	50	50	65	80	100	100	125	150	200
板上留洞尺寸 (mm)	70	70	70	70	85	100	120	120	140	170	220

表1 供暖管道穿楼板套管及留洞尺寸表

B 宿舍空调系统设计原则

➤ 分体空调预埋设计原则

- 1、墙面预留 $\phi 75$ PVC套管，**内外高差10%**向室外找坡，或预留 $\phi 110$ PVC水平套管，冷媒管穿过套管时以10%高差向室外找坡，以利于冷凝水排放。
- 2、分体室内机预留套管沿侧墙设置时，挂机预留套管孔中**距墙边300mm**；分体室内机预留套管沿背墙设置时，挂机预留套管孔中**距墙边不小于200mm**，距楼板板下或吊顶下**不小于400mm**且**高于2000mm**。精装项目时预留套管应与室内设计协同。
- 3、柜机预留套管：预留套管**中心距墙边150mm**，**墙垛不小于250mm**，距地面完成面**180mm**；若与建筑踢脚线高度冲突，预留套管孔中心距**建筑完成面200mm**。

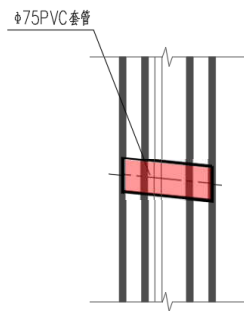


图1 $\phi 75$ 套管设置

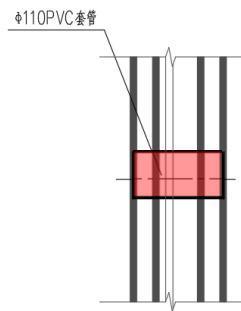


图2 $\phi 110$ 套管设置

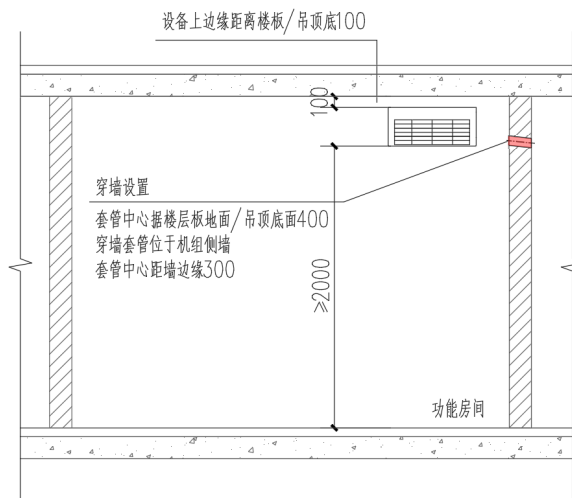


图3 空调穿墙套管沿侧墙设置

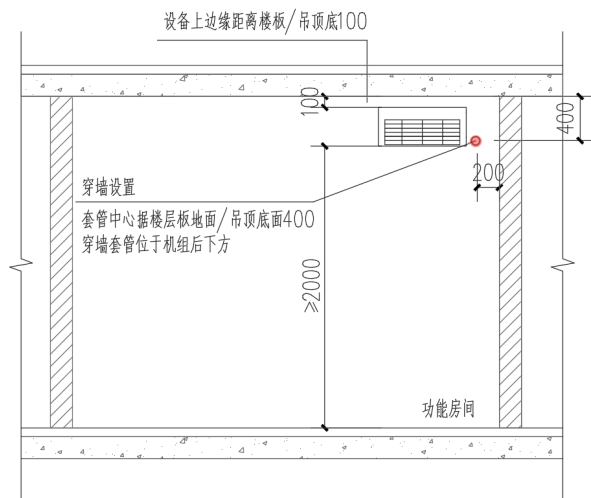


图4 空调穿墙套管沿背墙设置

A 宿舍不同管线敷设方案成本对比

方案 成本 材料			方案1 全部暗敷(有开关)		方案2 全部明敷(有开关)		方案3(昆山、安仁宿舍方案) 照明构件拼缝暗敷(无照明开关)+插座明敷		方案4(A8宿舍方案) 照明石膏线明敷+插座明敷	
			-	3096	-	3128	-	2862	-	2957
人工	生产		2.0(人·时/房间)	525	0	438	0.5(人·时/房间)	328	0.5(人·时/房间)	438
	施工	土建阶段	1.5(人·时/房间)		0		0.5(人·时/房间)		0.5(人·时/房间)	
		装修阶段	9.0(人·时/房间)		10.0(人·时/房间)		6.5(人·时/房间)		6.5(人·时/房间)	
成本总计(元)			-	3621	-	3566(-1%)	-	3190(-12%)	-	3394(-6%)
			-	121元/m2	-	119元/m2	-	106元/m2	-	113元/m2
安装			1、预埋较多，构件生产效率低。 2、预留预埋误差大，容错低 3、ALC开槽、修补费工时。 4、管线暗敷，改造升级困难。		1、无预埋、构件生产效率高。 2、线槽敷设、穿线方便。 3、管线分离，改造维护方便。		1、无墙体构件预留、拼缝后浇预埋，提高效率。 2、插座明敷、穿线方便。 3、无实体开关，省管省线。		1、无构件预留，提高效率。 2、照明插座明敷，穿线方便。 3、无实体开关，省管省线。	
使用体验			暗敷做法，无明装线管，观感好		线槽明敷，需结合装饰设计。		1、控制方式多样化，操作方便。 2、信号干扰时不灵敏。 3、照明暗敷，观感好。 4、插座明敷，需结合装饰风格美化。		1、控制方式多样化，操作方便。 2、信号干扰时不灵敏。 3、照明在石膏线内敷设，需精装配。 4、插座明敷，需结合装饰风格美化。	
结论与建议			方案选择： 1、当楼板采用 叠合板、工业化后浇整板时 ， 推荐采用方案3 ，可兼顾美观及减少预埋的需求，每平米相对于全部暗敷可减少15元/m2（447元/房间），整栋宿舍楼440间共节省19万元。 2、当采用 工业整板时 ， 推荐采用方案4 ，每平米相对于全部暗敷可减少8元/m2（447元/房间），整栋宿舍楼440间共节省10万元。							

SPCS机电协同设计-成本分析

A 宿舍不同管线敷设方案成本对比详表

序号	方案				方案0	方案0	方案1	方案1	方案2	方案2	方案3	方案3	方案4	方案4	方案5	方案5
			成本	传统现浇（有开关）	成本（元）	全部暗敷（有开关）	成本（元）	全部明敷（有开关）	成本（元）	顶灯利用构件缝隙暗敷+插座明敷	成本（元）	石膏线明敷	成本（元）	LED灯带	成本（元）	
1	人工成本	生产及安装	照明	构件生产预埋电气点位	0	0	0.7（人·时/单元）	31	0	0	0.5（人·时/单元）	22	0	0	0	
				土建阶段预埋			0.6（人·时/单元）	26	0	0	0.5（人·时/单元）	22	0	0	0	
				装修阶段敷设线管			0.5（人·时/单元）	22	2	88	0.5（人·时/单元）	22	2	88	131	
				电气安装（穿线及安装）	4（人·时/单元）	175	0.8（人·时/单元）	35	2	88	0.5（人·时/单元）	22	2	88	131	
				小计				114	175		88		175		263	
			插座	构件生产预埋电气点位			0.8（人·时/单元）	35	0	0	0	0	0	0	0	0
				土建阶段预埋	3.0（人·时/单元）	131	1.4（人·时/单元）	61	0	0	0	0	0	0	0	
				装修阶段敷设线管			1.2（人·时/单元）	53	3	131	1.5（人·时/单元）	66	3	131	131	
				电气安装（穿线及安装）			6.0（人·时/单元）	263	3	131	4.0（人·时/单元）	175	3	131	131	
				小计	7.0（人·时/单元）	306		411	263		241	0	263	0	263	
		合计(元)		613		525		438		328		438		525		
2	材料成本	构件预留	照明	构件预留线盒(PC)	0个	0	4个	4	0	0	3个	3	0	0	0	
				构件预留线管(PC20)	0米	0	0米	0	0	0	0	0	0	0		
				构件预留线盒(PC)	0个	0	4个	4	0	0	0	0	0	0	0	
			插座	构件预留线管(PC20)	0	0	4米	8	0	0	0	0	0	0	0	
				土建预留线盒(PC)	8个	8	0	0	0	1个（拼缝处）	1	0	0	0	0	
		土建预留线管(PC20)				13	26	0	11米	50	0	0	0	0		
		后浇预埋	照明	土建预留线盒(PC)			0	0	0	0	0	0	0	0	0	
				土建预留线管(PC20)	49米	98	32米	64	0	0	0	0	0	0	0	
				ALC开槽后预留线盒(PC)	3个	3	3个	3	0	1个	1	0	0	0	0	
			插座	ALC开槽后预留线盒(PC)	7个	7	7个	7	0	0	0	0	0	0	0	
				照明	装修电管/线槽	15米	30	8.5米	17	21米	95	4	18	21米	173	6米
		插座		装修电管/线槽	15米	30	6.5米	15	6米	27	6米	27	6米	27	6米	27
		装修阶段	照明	踢脚线	16米	320	16米	320	18米	360	18米	360	18米	360	18米	360
				照明	室内电线（BV-2.5）	192米	480	66米	165	100米	250	83	33米	83	27米	68
				插座	室内电线（BV-2.5）	192米	480	126米	315	109米	273	109米	273	109米	273	
			照明开关	进线电线（BV-10）	8	75	8	75	8	75	8	80	8	75	8	75
				灯具成本	3个智能灯具，一个防水灯，一个浴霸	1321	3个智能灯具，一个防水灯，一个浴霸	1321	3个智能灯具，一个防水灯，一个浴霸	1321	3个智能灯具，一个防水灯，一个浴霸	1321	3个智能灯具，一个防水灯，一个浴霸	1321	10米灯带、变电器、智能控制器、一个防水灯，一个浴霸	1466
				开关成本	3个单控、2个单联双控，一个双联双控	82	3个单控、2个单联双控，一个双联双控	82	3个单控、2个单联双控，一个双联双控	82	0	0	0	0	0	
				插座成本	6个10A普通插座，2个10A防水插座，一个16A空调插座+1个电视+一个网络	142	6个10A普通插座，2个10A防水插座，一个16A空调插座	142	6个10A普通插座，2个10A防水插座，一个16A空调插座	118	6个10A普通插座，2个10A防水插座，一个16A空调插座	118	6个10A普通插座，2个10A防水插座，一个16A空调插座	118	6个10A普通插座，2个10A防水插座，一个16A空调插座	118
				弱电成本	一个无线路由器+智能网关	469	一个无线路由器+智能网关	469	一个无线路由器+智能网关	469	一个无线路由器+智能网关	469	一个无线路由器+智能网关	469	一个无线路由器+智能网关	469
				弱电进线（5eUTP屏蔽双绞线-PC20）	2米	14	2米	14	2米	14	2米	14	2米	14	2米	14
				智能水表（信号线RVVS-2X1.5-PC20）	5米	45	5米	45	5米	45	5米	45	5米	45	5米	45
				合计(元)		3604		3096		3128		2862		2957		2941
				照明				1807		1998		1644		1826		1898
				插座				1286		1040		1018		1040		1040
				弱电				528		528		528		528		528
				总计(元)		4217		3621		3566		3190		3394		3466
				成本增加(%)		16%		0%		-2%		-12%		-6%		-4%