水电管线集成暗槽明装施工工法

1 前言

水、电、通讯是住宅使用功能的一个重要组成部分，水电管材具有承载水、电、通信等资源的作用，是供水、供电、通讯、安防系统的载体。

随着国民经济的高速发展，一方面民众对水、电、通讯的需求日益增加， 另一方面供水、供电、通讯、安防这些系统管线日益增大的管径导致传统施工方法无法满足需要，并给施工单位带来比较大的困难。水电管材槽道的传统施工工艺一般有沿地坪的压槽开槽法和打凿开槽法，前者在楼板混凝土初凝后终凝前，使用模具挤压地面砼，形成槽道；后者在楼板混凝土终凝后，使用机具打凿楼面混凝土形成槽道，这两种施工方法，均存在以下问题：1）管线密集处影响砼振捣；2）管线、插座绑定不牢固，振捣时松脱；3）打凿槽道损坏钢筋；4）再封闭覆盖后标高难控制；5）预埋的管线在交付后出现渗漏时不容易及时被发现，且管线替换、装修修复成本大。

因此，时代中国属下的广东亿德兴建设工程有限公司开展了专题攻关及工艺创新，取得了“水电管线集成暗槽明装施工关键技术”这一**国内领先**的科技成果，已授权实用新型专利——新型执行户内管线集成装置（ZL201721818339.8），并于 2020 年 8 月 22 日通过广东省建筑业协会组织的鉴定，并进而形成《水电管线集成暗槽明装施工工法》。已成功应用于 1）、海珠区石岗路项目住宅、物业管理用房及地下室工程；2）广州市瑞业房地产空港经济区人和镇住宅建设项目（自编 6#、7#、8#、9#、10#、11#、12#、13#、15#、19#楼及 A1#、A2#地下室）、广州市瑞业房地产空港经济区人和镇住宅建设项目（自编 1#、2#、3#、4#、5#、14#、16#、17#、18#楼及 B1#、B2#地下室）；3）时代著作 20#楼、时代著作 7#、8#（含装饰装修）和时代著作 15#、16#、17#18#、24#门楼项目等工程。该工法能针对住宅内部水电管线的集成敷设，使用特制铝合金模板凹槽，在主体结构施工时能接入但不需要预埋管线的施工方法，此工法大量减少了预埋管体的数量，不需要后期打凿，且管线敷设不在地面，有效地解决：1）管线密集处影响砼振捣；2）管线、插座绑定不牢固，振捣时松脱；3）打凿槽道损坏钢筋。4）再封闭覆盖后标高难控制，这 4 个问题。最后，水电管线在凹槽集成安装，并遵守“电上水下、绝对绝缘”的原则，凹槽在装修阶段使用硅酸钙板封盖后涂刷白色乳胶漆，方便物管定期检查，有效地解决：5）预埋的管线在交付后出现渗漏时不容易及时被发现，且管线替换、装修修复成本大。

该工法可大大节省措施费，缩短工程施工工期，提高水电等管材的施工质量。

其技术先进、安全可靠，具有明显的社会效益和经济效益。

2 工法特点

2.1. 在结构施工模板组装时，部分梁、剪力墙侧面使用特别设计的特殊铝合金模板，既确保其混凝土保护层的厚度符合规范要求，同时使梁、剪力墙侧面混凝土表面形成特殊凹槽，配合管线支线预埋使水电管线免于在地面、墙面开槽。

2.2. 敷设路由：户内水电主管线敷设于入户阳台、客厅、餐厅、户内走道、厨房。其中入户阳台、 户内走道和厨房设吊顶天花，水电主管线敷设于吊顶天花内，天花与墙身交接处应预留凹槽。客厅和餐厅在梁侧面敷设水电主管线。从客厅或走道连接主卧室卫生间的水电主管线在主卧室的梁侧面敷设，户内水电主管线全路由均不沿地坪敷设，对室内地坪标高无影响。

2.3. 管线敷设原则及结构特殊需求：客厅和餐厅水电主管线敷设以尽量少占用墙面的数量为原则，优先两面墙敷设，当有困难时可分三面敷设。分户墙的梁侧面不应敷设水电主管线。为满足水电管线敷设需要，客厅位置尽量少布置剪力墙，无法避免时，梁侧有结构线槽的剪力墙宽度由 200 改为 250mm，户内框架梁梁高为 500mm 或 550mm。

2.4. 配电箱位置：配电箱设置在入户玄关处，装修增加局部冒顶，强弱电箱上下放置；强弱电箱应暗敷在 200mm 厚的砖墙上；强电箱底边距地 1.8 米 ，弱电箱底边距地 0.3 米，强弱电箱边在同一垂直线上。户内强、弱电箱均采用与铝膜相结合的做法：配电箱采用预制加工，并且在剪力墙预埋时，配电箱底盒内使用挤塑板材料做好成品保护并采用 Φ25 线管做内支撑，箱体四周需用 L30x4 角钢与 Φ12 圆钢点焊固定。电箱定位筋焊接良好，四角平齐。

2.5. 入户管线预埋：强电通过金属线管入户管径为 SC32、SC40 或金属线槽 50X50（具体尺寸详系统图），弱电通过金属线槽 50X50 入户。在穿
梁时，入户强、弱电应与水管应分别在户门的两边在梁上预埋套管进入户内；强电预埋一条 SC40 或 SC50，弱电预埋一条 2 条 SC32。

2.6. 强电箱各出现在墙体内暗敷，进入梁内凹槽金属线槽内，强电线槽为 100mmX30mm，线槽分段之间应做好等电位连接；强电密闭金属线槽应与水管完全隔绝；采用镀锌片进行隔断；金属线槽的外壳仅作承载用，不得作为保护接地线（PE 线）用，金属线槽应做等电位连接。

2.7. 弱电箱各出线沿墙体、楼板暗敷设到点位， 采用镀锌密闭线槽，

线槽截断处及两线槽拼接处平滑，无毛刺。

2.8. 公共区域走管：强电管 SC32 或 SC40 管（强电金属线槽 150X50mm）、弱电金属线槽 50X50mm 在吊顶内敷设，强电管（强电金属线槽 150X50mm）与弱电线槽 50X50 之间的间距 100mm，给水管与强电线管（槽）、弱电线槽之间的间距 100mm，当不满足间距要求时，两种类型管（槽）之间用 0.8mm 金属垫片隔断。

2.9. 装修封盖：铺设管线完成后封 12mm 防火阻燃夹板+9mm 石膏板，面刷乳胶漆，遮盖隐藏效果好；水电明装天花侧板为防止后期开裂风险， 天花内部结构采用底板钉固定防火阻燃板龙骨，用自攻螺丝固定防火阻燃夹板基层板，基层板拼接处做“燕尾榫”处理，并采用码钉按 30mm 间距固定，基层板拼接处背面增加厚阻燃板条加固。完成基本板安装后，面上铺石膏板。

2.10. 施工便捷，工效高，可操作性强且施工质量有保证

2.11. 施工过程噪声低，各种材料均符合国家防火规范且无污染，有利于环保。

3 适用范围

可广泛应用于住宅项目各种户型和公寓、写字楼等商业项目的水电管线的施工，此项关键技术在施工过程中有效减少了管线预埋，在过程中提高了施工效率、施工质量及施工安全，可推广性强，节材环保，具有很好的推广前景。

4 工艺原理

4.1. 成熟的户型设计，可加上逆向 BIM 技术、结合室内 3D 测量技术，确保项目按质量按图纸施工。

4.2. 铝合金模板施工方案通过多次深化设计，部分定制的模板经多次改良优化，确保不同户型集成槽道一次成型，其余预埋的管线的尺寸、预埋位置准确。

4.3. 公共区域走管管线在天花吊顶上敷设，经入户门过梁上方两侧预埋管入户。

4.4. 户内管线从入户花园处引入。

4.5. 尽量少占用墙面的数量为原则，优先两面墙敷设，分户墙的两侧面不应敷设水电主管线。为满足水电管线敷设需要，客厅位置尽量少布置剪力墙，无法避免时，两侧有结构线槽的剪力墙宽度由 200 改为 250mm，户内框架梁梁高为 500mm 或 550mm。

4.6. 水电明装天花侧板为防止后期开裂风险，天花内部结构采用地

板钉固定防火阻燃板龙骨，自攻螺丝固定防火阻燃夹板基层板，基层板拼接处须做“燕尾榫”处理，并采用铆钉按 30mm 间距固定，基层板拼接处背面增加阻燃板条加固。完成基本板安装后，面上铺石膏板，后期腻子覆盖。

4.7. 管线集成天花侧板为防止与墙身和天花阴角位开裂风险和方便日后维修；

采用地板钉固定防火夹板龙骨，自攻螺丝把防火阻燃夹板基层固定于夹板龙骨上方家自攻螺丝固定石膏板封面，与墙面及天花交接处应预留凹槽，面刷乳胶漆。

5 施工工艺流程及操作要点

5.1. 施工工艺流程

5.1.1. 总体施工流程

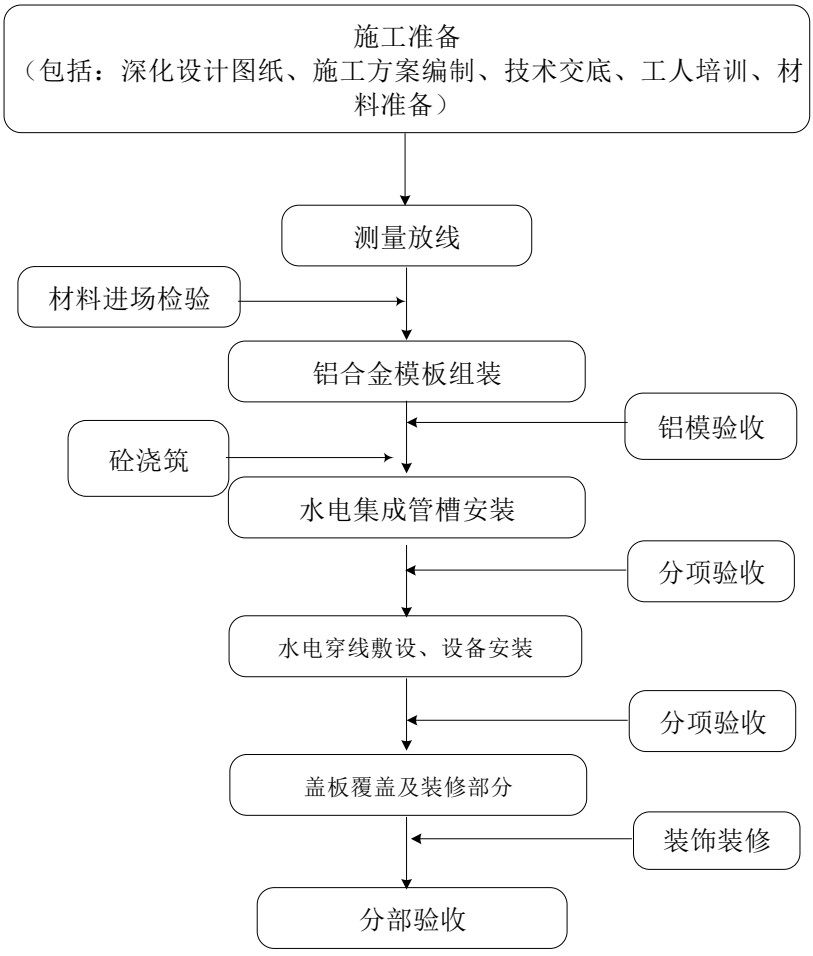


图 5.1

5.2. 操作要点

5.2.1. 测量放线

5.2.1.1 前提准备：

①审查图纸：所有尺寸、建筑物关系进行校核， 平面、立面、大样图所标注

的同一位置的建筑物尺寸、形状、标高是否一致；室内外标高之间的关系是否正确。

②实施测量原则：以大定小、以长定短、以精定粗、先整体后局部。

③测量主要操作人员必须持证上岗。

④施工前测量方案审批通过（方案中主要有：建立测量网络控制图、结构测量
放线图、标高传递图、水电定位图、砌筑定位放线图、抹灰放线控制图和铝合金模板深化设计图等）；

5.2.1.2 测量放线基本要求：

①建筑物平面总线控制网选用二级，测角中误差 12”，边长相对误差 1/15000；高程控制网测量精度采用等外水准技术要求，闭合差±30Lmm。

5.2.2. 铝合金模板组装

5.2.2.1 铝模板选用 6000 系列铝合金材料，采用一次性挤压成型的整体型材模板，铝合金模板厚度最薄处≥4mm；

5.2.2.2 铝模板深化设计前应完成全套施工图图纸会审（包括建筑、结构、水、电、风图纸）；

5.2.2.3 铝模板深化设计前须组织铝模专项图纸会审（建筑设计师、结构设计师、水电设计师和铝模设计师必须参加），会上应特别明确梁及剪力墙上结构凹槽所需的铝模块的具体构造、尺寸大小、固定方式、拆除方法、梁凹槽下素混凝土区在梁端部断开处理方式等；

5.2.2.4 铝模工厂试拼装时，须安排项目工程师或监理工程师驻厂全程跟进验收；

5.2.2.5 结构凹槽定型铝模块宜在随梁侧模板一起安装，定型铝模块与梁及剪力墙侧模之 间应固定牢靠，销钉应全部上紧；

5.2.2.6 在混凝土浇筑前，铝模凹槽模块上可涂刷油性脱模剂或贴胶带包裹，以方便结构凹槽定型铝模板容易拆除；

5.2.2.7 铝模板、铝模凹槽模块及其他配件拆除后，应及时清除黏结砂浆、杂物、模板、油。对变形及损坏的模板及配件， 应及时整形和修补，修复后的模板和配件应满足《铝合金模板技术规范》（DJB-15-96-
2013）尺寸精度要求，达不到要求的模 板应更换。

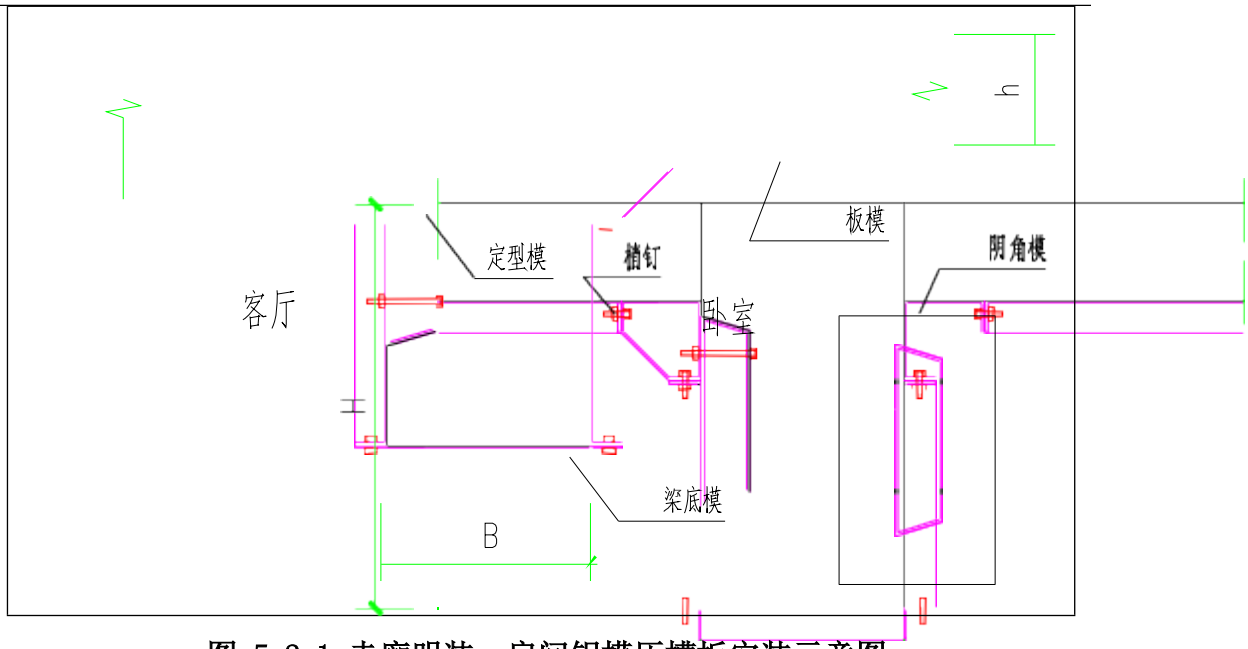


图 5-2-1 走廊明装，房间铝模压槽板安装示意图



图 5-2-2 施工现场铝模压槽板



图 5-2-3 拆模后暗槽成型效果

5.2.3. 水电集成管槽安装

5.2.3.1 公共区域部分：

①强弱电槽：公共区域预埋强电管采用 SC32 或 SC40 管作为穿墙管，在吊顶内敷设强电金属线槽 150X50mm、弱电金属线槽 50X50mm；强电管安装在最上方与弱电线槽 50X50 之间的间距 100mm，强电线管（槽）、弱电线槽与给水管之间的间距 150mm，当不满足间距要求时，两种类型管（槽）之间用 0.8mm 金属垫片隔断。

②给水管：给水管在吊顶内敷设，给水管与弱电线槽垂直间距 150mm，给水管与弱电线管垂直间距 100mm，并且两种类型管材之间用 0.8mm 金属垫片隔断，详见图 5-2-4 和 5-2-5。

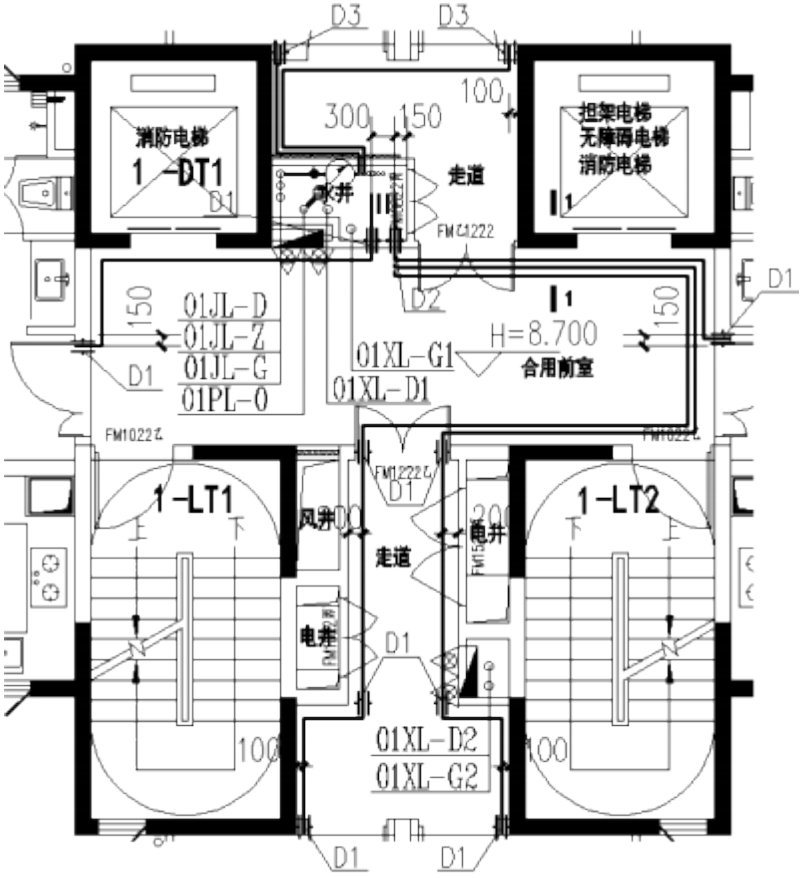


图 5-2-4 工区给水管道布置图

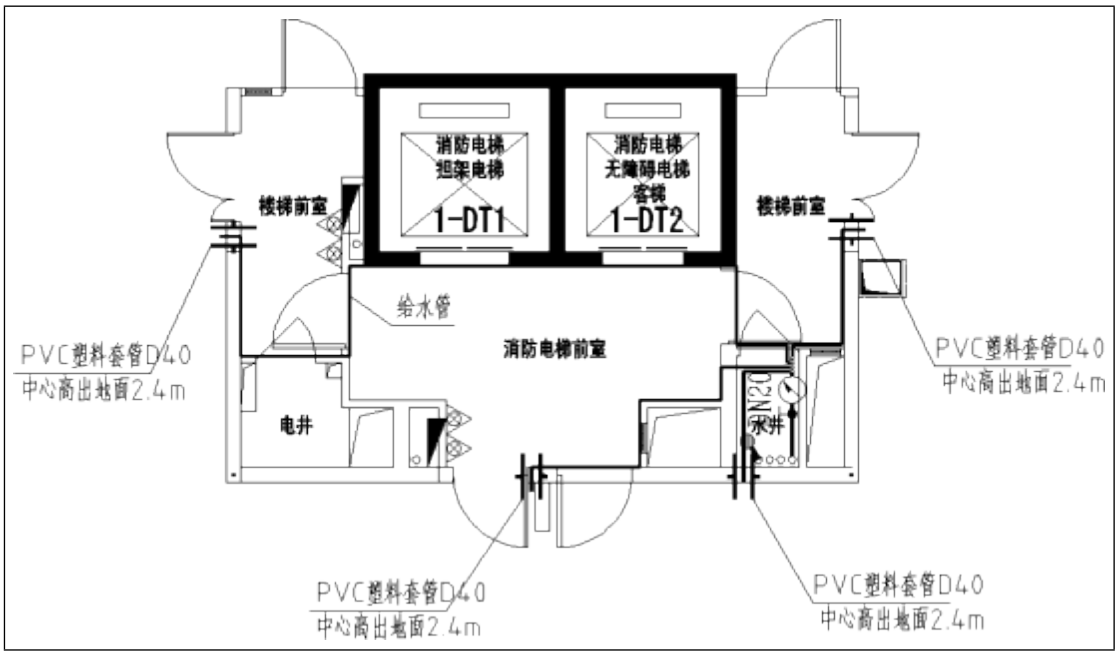


图 5-2-5 公园区给水管道布置图

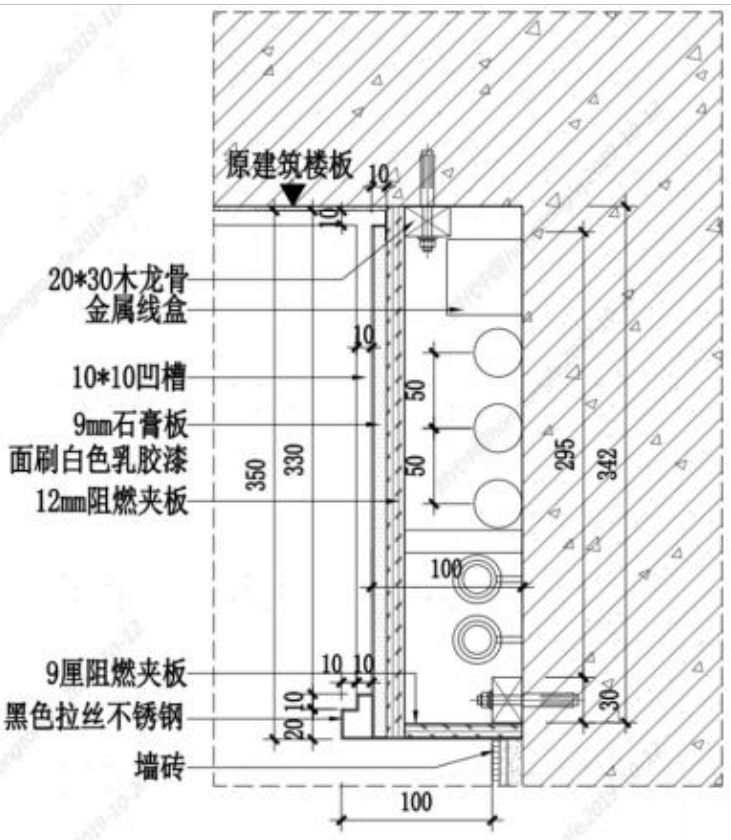


图 5-2-6　公区、电梯厅管线明装节点大样图

5.2.3.2 公区入户：强、弱电管线从公区进入户内时， 入户强、弱电管线应与水管分别在户门的两边通过梁上预埋套管进入户内：强电预埋一根 PC32 或 PC40 套管（根据具体户型），弱电预埋一根 PC32 及三根 PC25 套管，管道水平并排预埋时，管边与管边间距为 1.5d。在入户阳台处， 强电通过 50mmX50mm 金属线槽敷设，弱电通过 50mmX50mm 金属线槽敷设。



图 5-2-7 公园区入户预埋套管

5.2.3.3 入户阳台、玄关部分：

①入户水管在楼板底铺设，需全吊顶，天花吊顶标高为原楼板底-0.240m。

②进入户内后，在入户玄关的吊顶内敷设。在强电箱上方， 强电进线通过吊顶内强电金属线槽及一根暗敷在墙体内的 PC32 或 PC40 管进入强电箱。弱电进线通过吊顶内弱电线槽及 3 根暗敷在墙体内的 PC20 管进入弱电箱；可视对讲分机进线通过吊顶内弱电线槽及 1 根暗敷在墙体内的 PC25 管进入。

③户内强、弱电箱均采用与铝膜相结合的做法： 配电箱采用预制加工，并且在剪力墙预埋时，配电箱底盒内使用挤塑板材料做好成品保护并采用 Φ25 线管做内支撑，箱体四周需用 L30x4 角钢与 Φ12 圆钢点焊固定。电箱定位筋焊接良好，四角平齐。

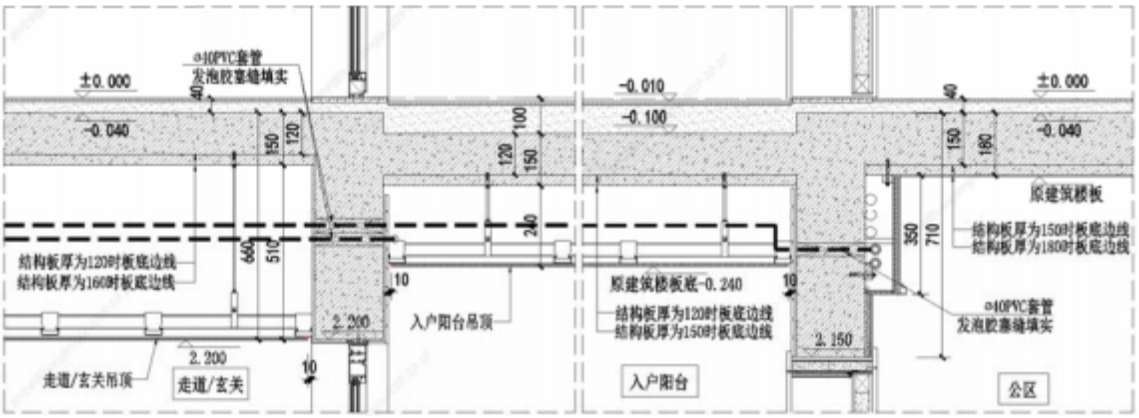


图 5-2-8 入户花园管槽路由示意图

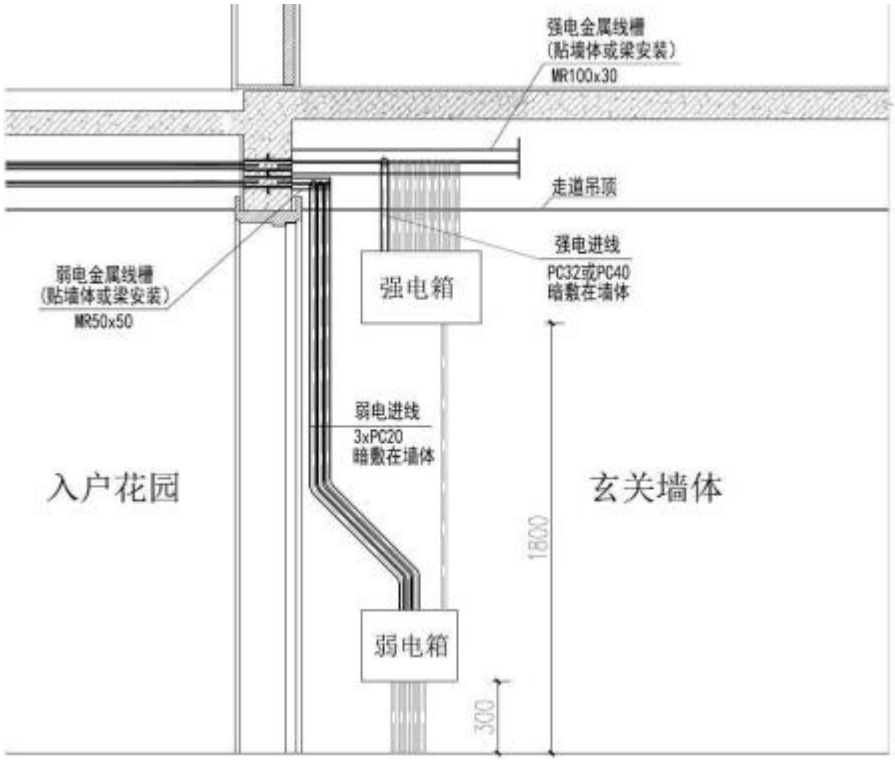


图 5-2-9 入户花园、玄关管槽路由示意图



图 5-2-10 强电箱安装效果图

5.2.3.4 客厅：两侧管线槽需铺设电线槽和冷热水管。客厅电线金属线槽优先在三面墙的梁上敷设，当有困难时可分四面墙敷设金属线槽；分户墙上方的梁不得设置金属线槽，分户墙上的插座、开关由就近的金属线槽引来， 水平段在楼板上暗敷线管，垂直段在墙体上暗敷线管。

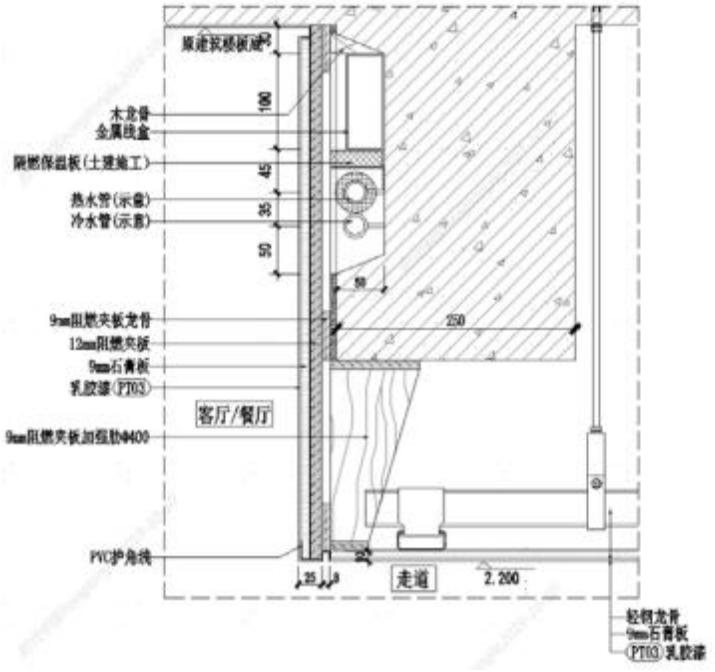


图 5-2-11 管线集成客厅梁大样图

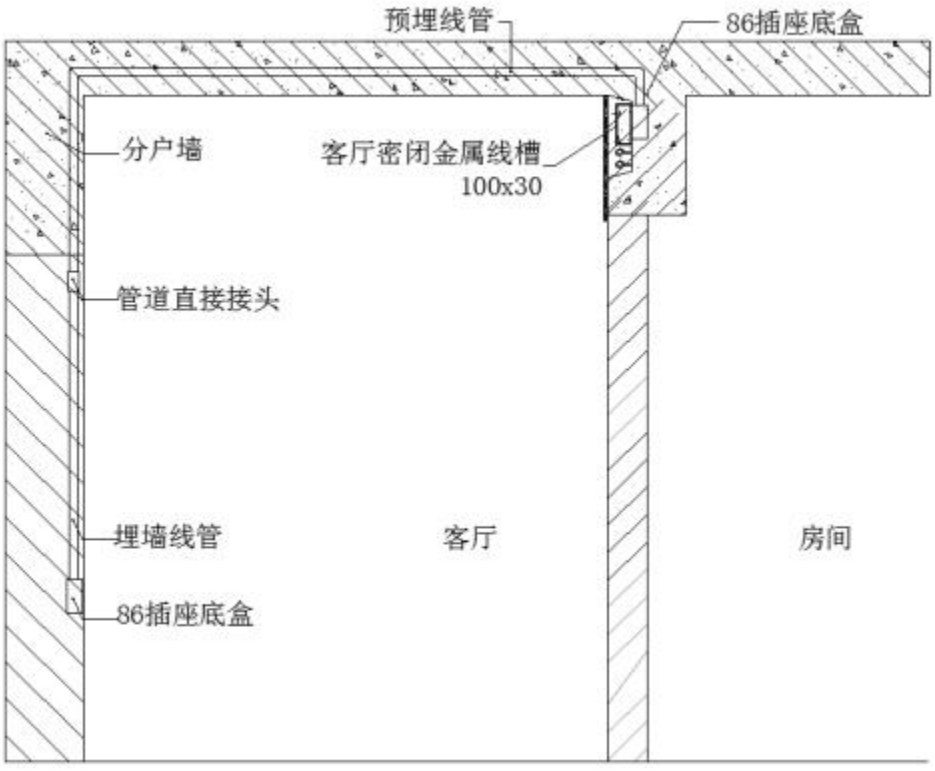


图 5-2-12 客厅分户墙电气安装大样图



图 5-2-13 客厅水电管槽安装效果图

5.2.3.5 厨房：

厨房给水管从客厅凹槽穿梁（墙）进入厨房吊顶内，冷热水管支管埋墙接至给水用水点，见大样图 2.4.11。当遇厨房用水角阀在厨房窗户正下方时，冷热水立管墙内安装应避开窗户，经套管往下暗敷至橱柜内，然后在橱柜明敷至用水点，如下图：

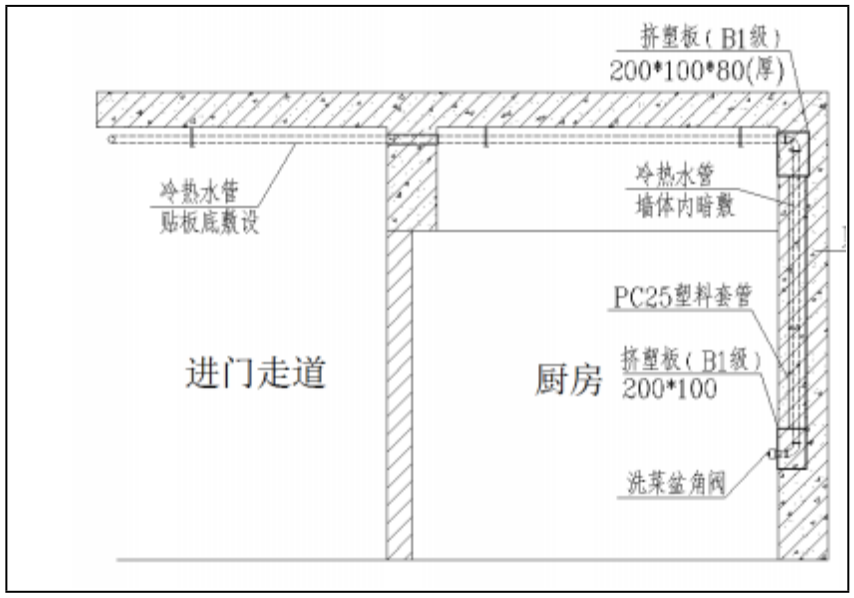


图 5-2-14 给水管剪力墙面敷设大样图

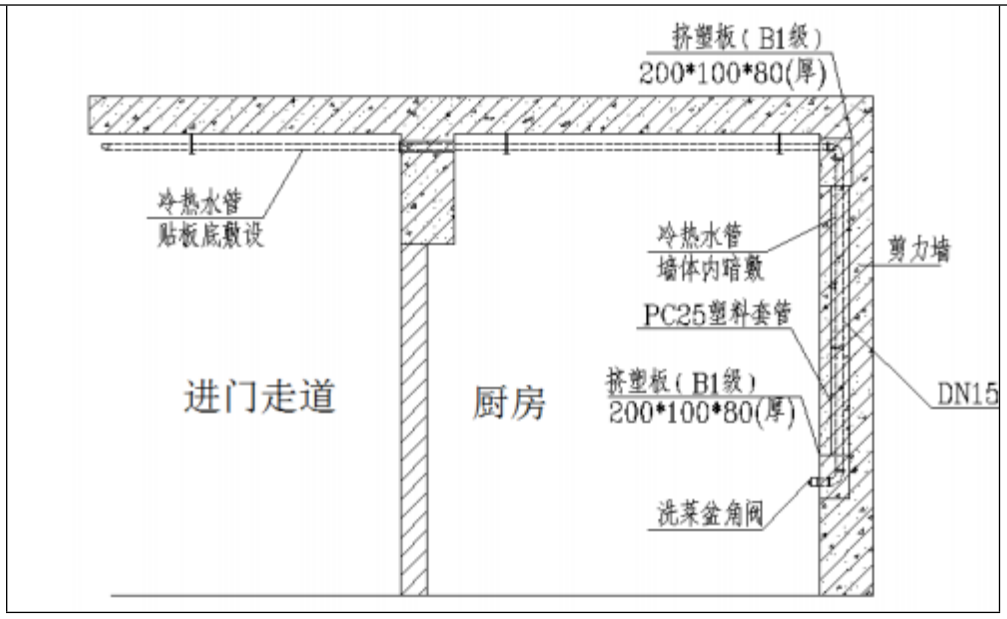


图 5-2-15 给水管橱柜明敷安装大样图

5.2.3.6 卫生间：

给水管从卫生间降板下方跨梁底至给水点，管道敷设在吊顶内，吊顶完成面至梁底尺寸应预留≥60mm。

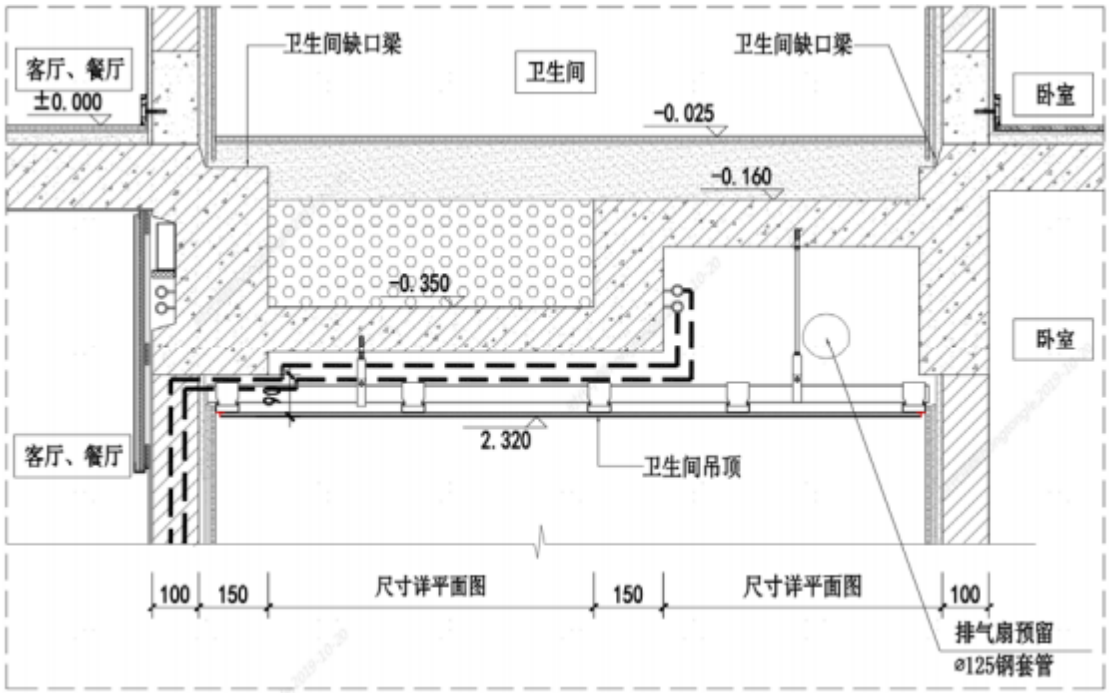


图 5-2-16 管线集成卫生间天花大样图



图 5-2-17 卫生间冷热水管安装效果图

5.2.3.7 公共区域给水部分

①

户内主给水管道安装位置应符合施工图规定，不得使用有损坏迹象的材料。如发现管道质量有异常，应在使用前进行技术鉴定或复检。

②户内主给水管道安装时，不得有轴向扭曲，穿梁位置时，需要预埋 PVC 套管，套管管径比给水管管径大两号。

③户内主给水管道与强、弱电线管平行敷设时应有 100mm 保护距离，给水管需敷设在强弱电线管下方，当距离不满足时，需采用镀锌隔板进行隔断。

④熔接弯头或三通时，应注意其方向，穿梁位置弯头及三通宜伸至套管内安装。户内主给水管道安装时必须按不同管径和要求设置管卡，位置应准确，安装应牢固，埋设要 平整，管卡与管道接触应紧密，但不得损伤管道表面，管卡设置距离详见表。

PPR冷水管管卡最大间距要求								
公称外径De（mm）	20	25	32	40	50	63	75	90
横管	400	500	650	800	1000	1200	1300	1500
立管	700	800	900	1200	1400	1600	1800	2100

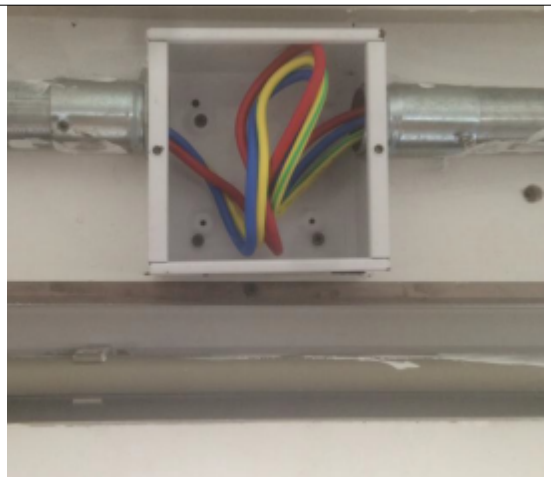
表 5-2-1

⑤PPR 给水管道与金属管道、阀门及配水件连接时， 应采用带金属嵌件的 PPR 过 渡管件，该管件与 PPR 管道采用热熔连接，与金属管及配件采用丝扣或法兰连接。

PPR热水管管卡最大间距要求								
公称外径De（mm）	20	25	32	40	50	63	75	90
横管	300	400	500	650	700	800	1000	1100
立管	600	700	800	900	1100	1200	1400	1600

表 5-2-2

现场安装效果如下图（图 5-2-18）：

<table>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>给水管与弱电线槽间距大于100mm</td><td>给水管敷设于强电线管下方</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>电梯厅水管与强电管金属隔断</td><td>强电线管安装完成高度</td></tr>
</table>

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：https://d.book118.com/986005025005011014