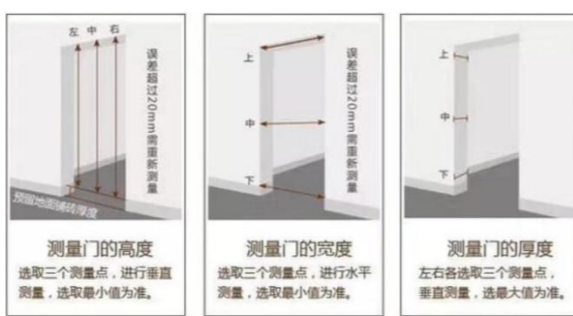
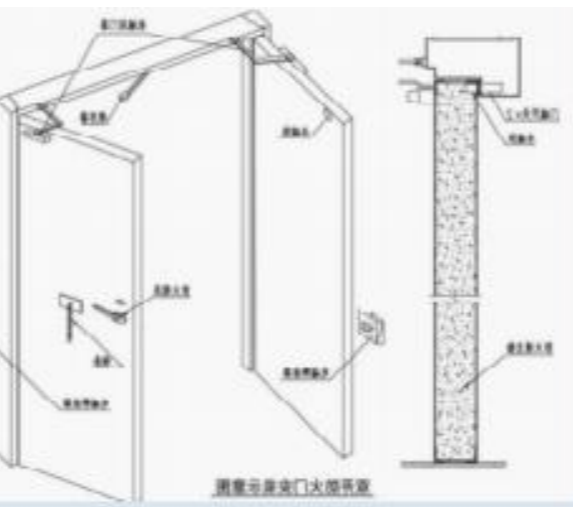
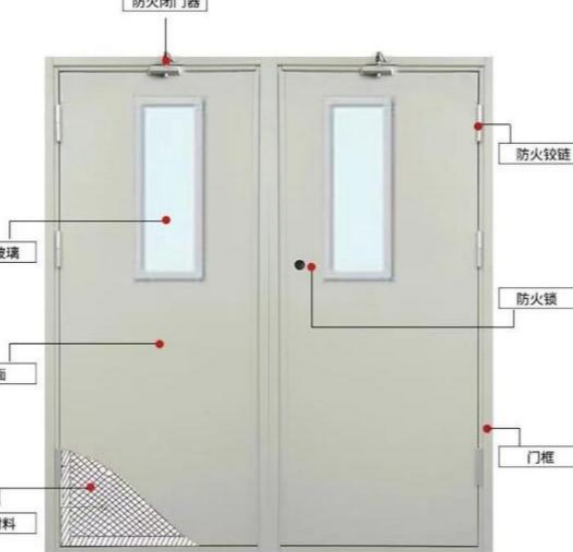

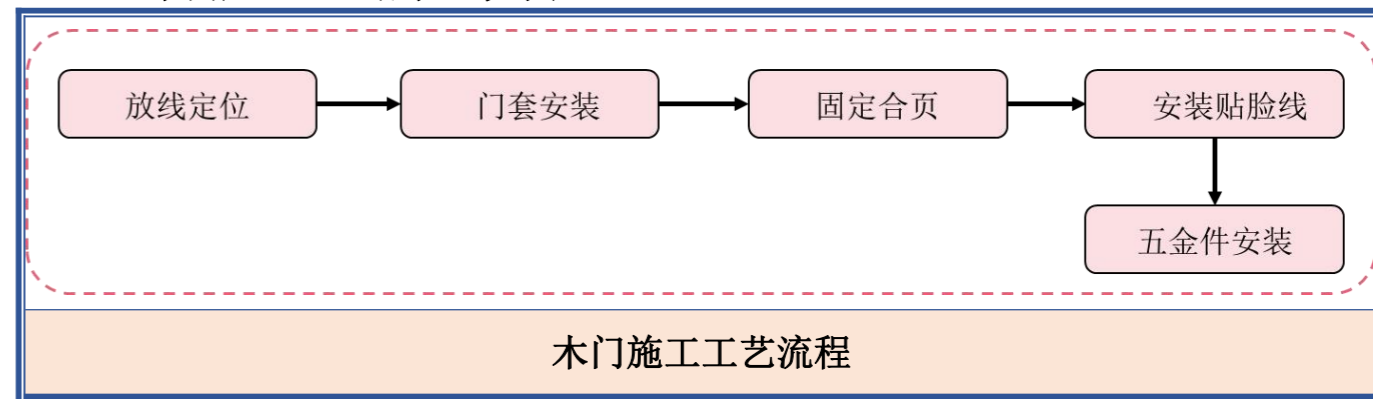


| | | | |
|---|------|---|--|
| 1 | 弹线定位 | <p>按设计图纸划定门实物位置的尺寸和标高，以门安装位置线为准。按设计要求尺寸、标高和方向，划出门框框位置线。</p> |  |
| 2 | 门框安装 | <p>1、先拆掉门框下部的固定板，凡框内高度比门扇的高度大于 30mm 者，洞口两侧地面须设留凹槽。门框一般埋入±0.00 标高以下 20mm，须保证框口上下尺寸相同，允许误差 <1.5mm，对角线允许误差 <2mm。</p> <p>2、将门框临时固定在洞口，经校正合格后，门框铁脚与预埋铁板焊牢。</p> |  |
| 3 | 门扇安装 | <p>1、安装门扇、五金配件。门扇关闭后，门缝应均匀平整，开启自由轻便，不得有过紧、过松和反弹现象。</p> <p>2、防火门的品种、类型、规格、尺寸、性能、开启方向、安装位置、连接方式应符合设计要求。防火门的防腐、</p> |  |

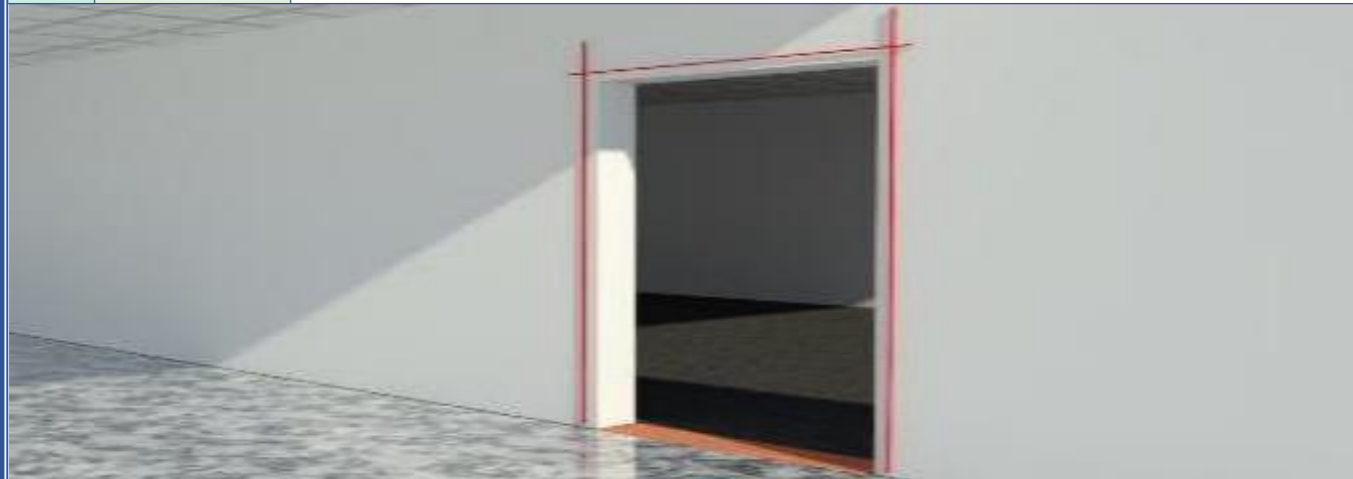

| | | | |
|---|------|--|--|
| | | <p>防锈的处理及填嵌、密封处理应符合设计要求。</p> <p>防火门框和副框的安装必须牢固。埋件的数量、位置、埋设方式、与框的连接方式必须符合设计要求。防火门扇必须安装牢固，并应开关灵活、关闭严密，无倒翘。防火门配件的型号、规格、数量应符合设计要求，安装应牢固，位置应正确，功能应满足使用要求。防火门表面应洁净、平整、光滑、色泽一致，无锈蚀。大面应无划痕、碰伤。漆膜或保护层应连续。</p> | |
| 4 | 五金安装 | <p>1、门锁、闭门器、合页等五金配件距地面的距离应符合规范规定。</p> <p>2、所有五金应能够满足设计上的功能要求与美观要求。在安装前，应确认各门扇的五金配置齐全无误，门扇上的开孔必须精确并事先在工厂加工完毕。</p> |  |

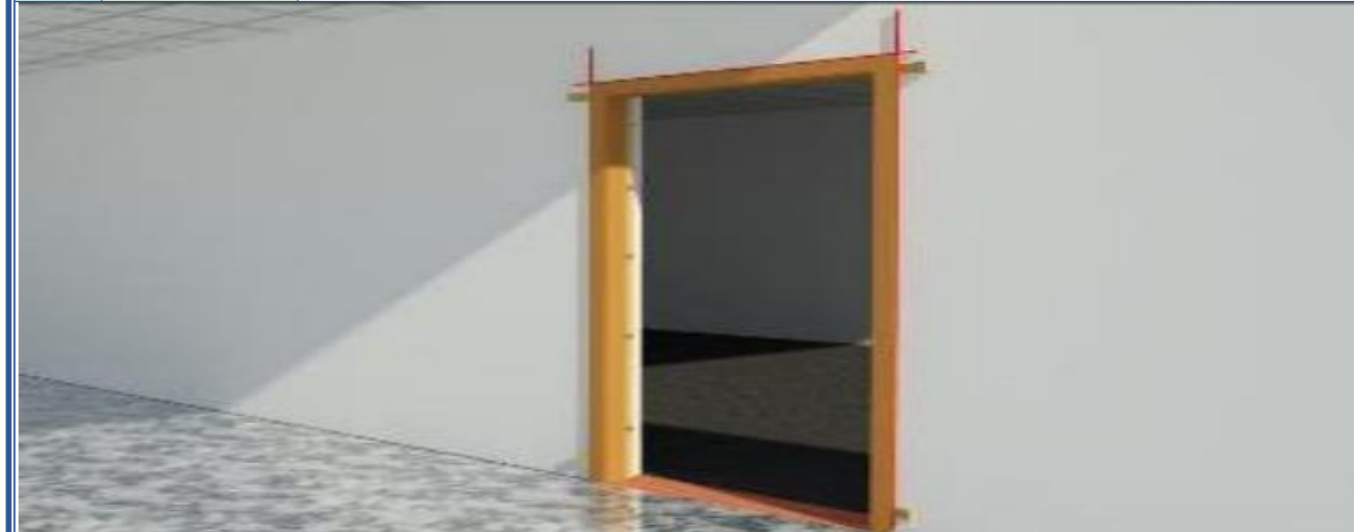

十三、木门施工方案

(一)、木门施工工艺流程，见图



(二)、施工方法玻璃隔断施工方法，见表

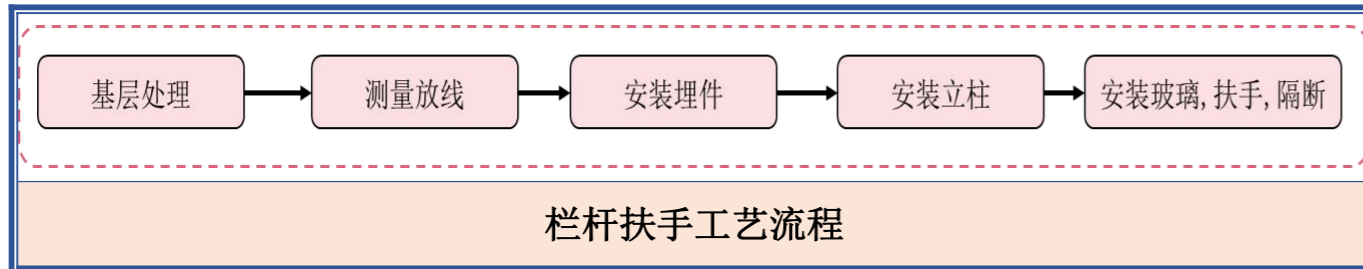
| 序号 | 控制项目 | 控制要点 |
|----|------|---|
| 1 | 弹线定位 | <p>确认洞口与门套的尺寸、型号应符合，根据墙体的厚度、门板宽度，在墙体定位划线，划线应平直准确。墙体不平整时，以两点为基准并作为基准面进行划线，线必须垂直。</p>  |
| 2 | 门套安装 | <p>门套与墙体应三维水平垂直，垂直度允许公差 2 毫米。水平垂直度允许公差 1 毫米。门套与墙体间应加装固定螺钉，每米不少于 3 个。角接门套应加装固定铁片。门套与墙体间缝隙用发泡胶双面密封，发泡胶应涂匀，干后切割平整。套线接口处应平整严密无缝隙。同侧面套线应在一个平面，套线弯度允许公差 1 毫米。套线与墙体间缝隙用胶密封处理。</p>  |

| | | |
|---|---------------|--|
| 3 | 固定合页、挂门、调整门缝隙 | <p>开槽：合页固定前要在工厂将套板上和门的侧面开好槽，并保证槽的大小和合页的大小相匹配，保证美观。</p> <p>上合页螺钉：上螺钉要注意要拧进去，而不能用锤子砸进去，保证安装后的牢固性，同时锣帽拧完后要与合页面层平齐，并保证锣钉的数量齐全。</p> <p>合页的数量：合页数量要根据门的重量来定，以保证门的牢固性。</p>  |
| 4 | 安装贴脸线 | <p>安装贴脸线时要注意线条尺寸必须精确，保证两个竖线条高低一致，并与横线条接触缝隙处紧密，保证美观效果，同时保证安装牢固，线条锯口平齐。</p>  |

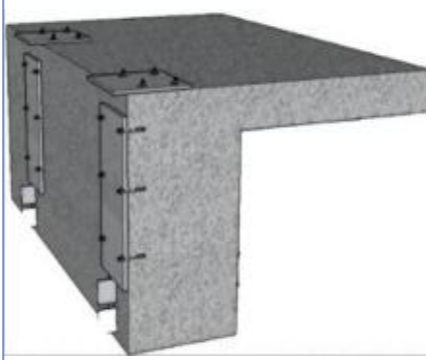
| | | |
|---|------|--|
| 5 | 五金安装 | 在工厂开好锁孔，以免在安装过程中不小心碰坏油漆，并能保证槽边圆滑平齐。套板上的槽孔一般在现场开，开的同时也要保证槽口平齐，保证美观。 |
|  | | |



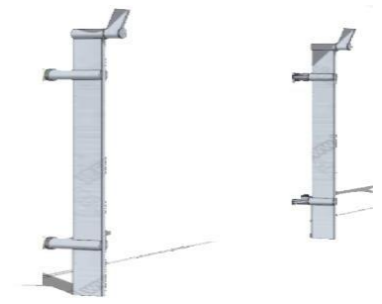
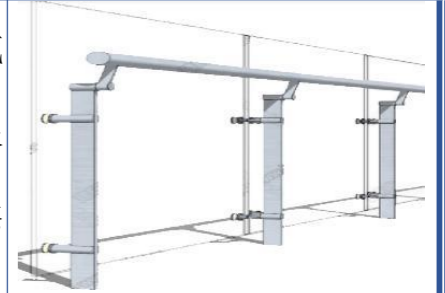
十四、栏杆扶手工程施工方案

(一)、栏杆扶手工程工艺流程见图



二、施工方法栏杆扶手施工方法，见表

| 序号 | 控制项目 | 控制要点 |
|----|------|--|
| 1 | 基层处理 | <p>施工区域及时清理灰尘、确保基层干燥、牢固。</p>  |

| | | |
|---|------------|--|
| 2 | 测量放线 | <p>在立柱安装之前，放线确定埋板位置与焊接立杆的准确性，如有偏差，及时修正。应保证不锈钢立柱全部座落在钢板上，并且四周能够焊接。</p>  |
| 3 | 安装埋件 | <p>栏杆预埋件的安装只能采用后加埋件做法，其做法是采用膨胀螺栓与钢板来制作后置连接件，先在土建基层上放线，确定立柱固定点的位置，然后在地面上用冲击钻钻孔，再安装膨胀螺栓，螺栓保持足够的长度，在螺栓定位以后，将螺栓拧紧同时将螺母与螺杆间焊死，防止螺母与钢板松动。扶手与墙体面的连接也同样采取上述方法。</p>  |
| 4 | 安装立柱 | <p>焊接立柱时，需双人配合，水平仪为施工放线辅助工具，一个扶住钢管使其保持垂直，在焊接时不能晃动，另一人施焊，要四周施焊，并应符合焊接规范。</p> <p>接缝用不锈钢焊条进行焊接。焊接前，必须将沿焊缝每边 30~50mm 范围内的油污、毛刺、锈斑等清理干净。</p>  |
| 5 | 玻璃、扶手、隔断安装 | <p>玻璃、扶手、隔断安装通过驳接爪或卡槽固定在立柱上，通过拉长线放线，根据现场的倾斜角度及所用扶手的圆度，然</p>  |

| | | | |
|--|--|---|--|
| | | 后将扶手固定在驳接爪弧形凹槽中，从一端向另一端顺次固定安装，相邻扶手、隔断安装对接准确，接缝严密。 | |
|--|--|---|--|

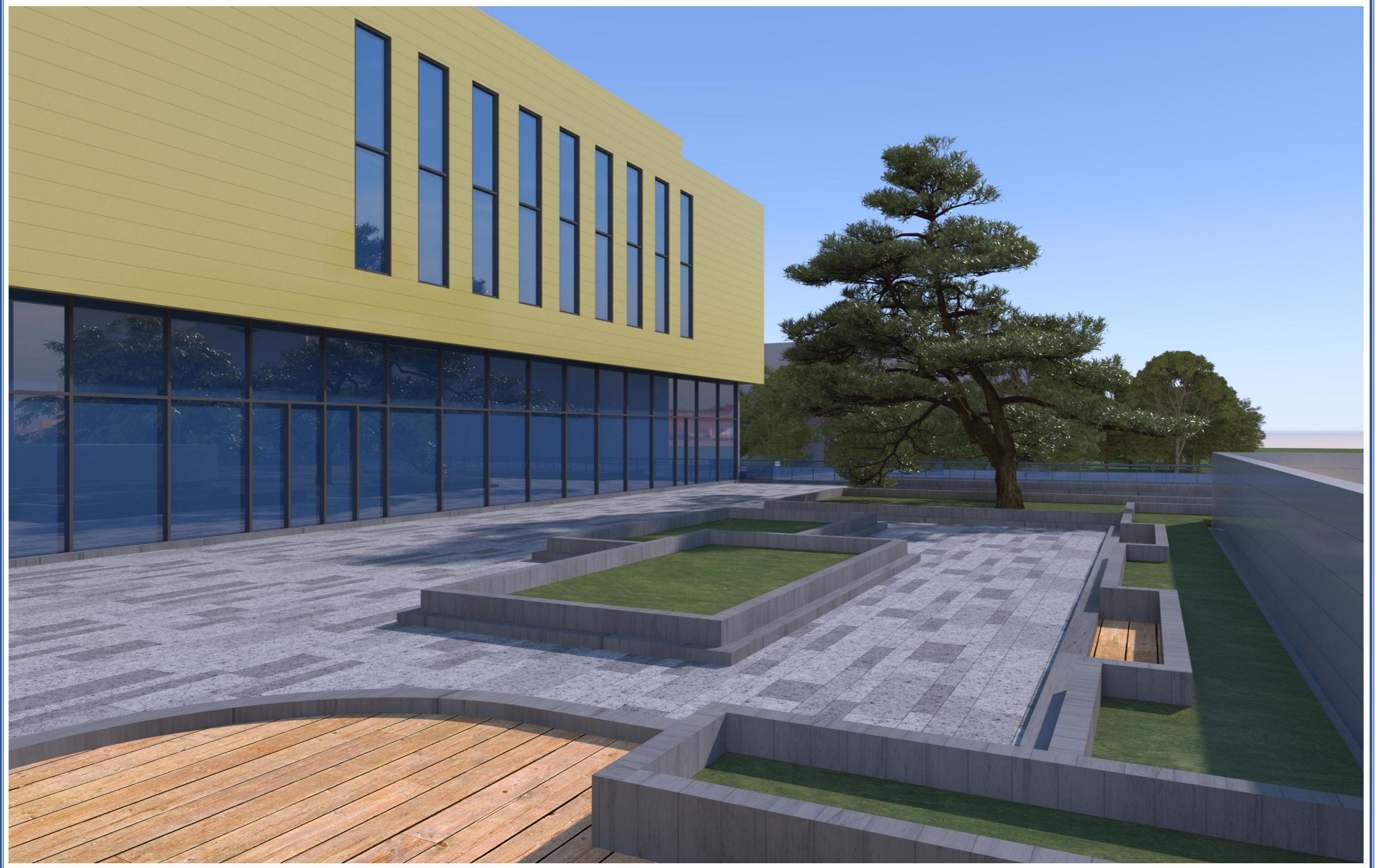
十五、门窗安装施工方案

| | |
|--|--------------------------|
| 一、测量放线 | |
| 1) 门窗的水平位置应以楼层室内建筑 1 米水平控制线为准向下返，量出窗下皮标高，弹线找直。同时每一层也应保持下皮标高一致。 | |
| 2) 根据设计图纸中门窗安装位置、尺寸和标高，依据门窗中线向两边量出门窗边线，以顶层门窗边线为准，用线坠或经纬仪将门窗边线下引，并在各层门窗口处划线标记，对个别不直的口边进行处理。 | |
| 3) 放线完成后，应检查洞口尺寸，洞口尺寸应符合下表要求。洞口偏差 | |
| 项目 | 允许偏差 (mm) |
| 洞口高度、宽度 | ±5 |
| 洞口对角线长度差 | ≤5 |
| 洞口侧边垂直度 | 1.5/1000且不大于2 |
| 洞口中心限于基准线偏差 | ≤5 |
| 洞口下平面标高 | ±5 |
| 二、门、窗框安装 | |
| 序号 | 内容 |
| 1 | 门窗安装位置应根据设计要求，按外墙宽度居中安装。 |

| | |
|--|---|
| 2 | 门窗框定位准确后，框与墙体之间用镀锌卡板通过射钉与结构相连接； |
| 3 | 门窗框与墙体之间间隙中部用发泡剂填塞，两侧用砂浆填塞饱满、密实，并完成收面，且不能使窗框型材变形。待抹灰施工时，墙体与门窗框应做好收口。填塞发泡剂前应将洞口侧壁及门窗框上灰层等杂物清理干净，保证墙体与门窗框密封牢固。 |
| 4 | 窗框安装时，应根据现场预留预埋情况，做好外窗的防雷接地。首先将Φ6 螺栓一端与预留钢筋焊接牢固，另一端将螺栓与 4 m ² 铜线连接并用并用螺帽拧紧，然后将铜线引至镀锌卡板并通过螺栓与卡板连接牢固。 |
| 三、门窗扇及玻璃安装 | |
| 序号 | 内容 |
| 1 | 固定玻璃安装时用塑料垫片支撑，调整好左右间距后，扣好玻璃压条。固定玻璃压条扣好后，内侧用胶条固定，并在玻璃外侧打密封胶。打胶前应将打胶处灰层等杂物清理干净，以保证密封胶与粘接面牢固及密闭性，玻璃密封胶要求美观、顺直、密实牢固。 |
| 2 | 当玻璃单块尺寸较小时，可用双手夹住就位，如果单块玻璃尺寸较大，为便于操作，需使用玻璃吸盘。 |
| 3 | 窗扇玻璃安装时用玻璃垫片卡紧，打完密封胶后 48 小时内不允许开启，防窗扇变形。 |
| 四、五金件安装 | |
| 窗扇玻璃上的密封胶充分凝固后，调试五金配件及风撑，做到开启灵活，定位准确。五金配件与门窗连接用镀锌螺钉。安装的五金配件应结实牢固，使用灵活。 | |

第十八节、幕墙工程施工方案

一、外立面效果图展示









二、概况

| | |
|---|--|
| 设计说明 | 工程规模：金属屋面面积 3142 m ² 、采光顶面积 1367 m ² 、穿孔铝板幕墙面积 1033 平方米、点式雨篷幕墙面积 10 平方米。合计 4190 m ² 。 |
| 根据建筑物群体功能及建筑师对建筑物外部造型要求，幕墙门窗主要分为以下几个类别： | |
| 系统 1、金属屋面 | |
| 立柱受力模型 | 2.0 米简支梁； |
| 面板规格 | 采用面层：0.9mm 厚 AST-65/430 铝镁锰合金直立锁边屋面板； |
| 设置部位 | 报告厅、食堂、体育馆屋顶； |
| 系统 2、玻璃幕墙采光顶 | |
| 立柱受力模型 | 2.0 米简支梁； |
| 立柱规格 | 80x80x4 钢方管钢方管，材质 Q235B，表面氟碳喷涂处理； |
| 横梁规格 | 80x80x4 钢方管钢方管，材质 Q235B，表面氟碳喷涂处理； |
| 面板规格 | 6 (TP) 超白 LOW-E+12A+6 (HS) +1.52PVB+6 (HS) 夹层中空玻璃，下设铝合金防坠落方管@250； |
| 设置部位 | 报告厅、食堂、体育馆屋顶； |
| 系统 3、点式玻璃雨篷 | |
| 立柱受力模型 | 悬挑结构； |
| 立柱规格 | 100~200x100x6x8 焊接工字形截面，材质 Q235B，表面氟碳喷涂处理； |
| 横梁规格 | ∅ 33.5x3 圆管，材质 Q235B，表面氟碳喷涂处理； |
| 面板规格 | 8 (TP) +1.52PVB+8 (TP) 夹层超白玻璃； |

| | | | | | |
|----------------------|--------------------------------|------|---------|----------|----------|
| 系统 5、穿孔铝板幕墙 | | | | | |
| 立柱受力模型 | 3.9 米跨度采用双跨铰接梁 (短跨 ≥65mm)； | | | | |
| 立柱规格 | 80x60x4 钢方管，材质 Q235B，表面氟碳喷涂处理； | | | | |
| 横梁规格 | 60x60x4 钢方管，材质 Q235B，表面氟碳喷涂处理； | | | | |
| 面板规格 | 3.5mm 厚穿孔铝板 (双面氟碳喷涂)； | | | | |
| 设置部位 | 行政楼； | | | | |
| 单体信息 | | | | | |
| 楼栋编号 | 项目特性 | 结构形式 | 建筑层数 | 建筑高度 (m) | 幕墙高度 (m) |
| 报告厅 | 学校 | 框架 | 2F | 16.8 | 16.8 |
| 食堂 | 学校 | 框架 | 3F | 17.7 | 17.7 |
| 体育馆 | 学校 | 框架 | 2F | 15.3 | 15.3 |
| 行政楼 | 学校 | 框架 | 5F | 21.6 | 21.6 |
| 本工程主要幕墙应达到的性能等级如下： | | | | | |
| 结构类型\ 幕墙类型 | 支承结构 | | 面板结构 | | |
| 玻璃幕墙 (最大标高 17.7m) | Wk=1.72 | 2 级 | Wk=1.81 | 2 级 | |
| 穿孔铝板幕墙 (最大标高 21.77m) | Wk=1.40 | 1 级 | Wk=1.47 | 1 级 | |

三、幕墙加工方案

| | |
|--------|---|
| 加工主要阶段 | 幕墙构件加工由生产部组织进行。操作程序是指生产部从接受任务到成品至现场全过程的生产活动和控制手段，可分为以下几个阶段： |
|--------|---|

| | |
|----------------------|--|
| | <p>(1) 接受任务和下达任务</p> <p>根据项目管理中心下达的生产任务，由生产加工中心制定生产加工计划，并将相关任务计划下达到各工作室。</p> <p>(2) 工艺编制和工时定额</p> <p>工艺员根据加工图纸、细目、编制各种加工零件的工艺卡片，同时，定额员根据工艺卡制定工时定额。</p> <p>(3) 车间加工车间技术人员按工艺卡、图纸技术要求、质量等级进行机械加工，包括铁件加工、铝型材加工、组框、组板等。</p> <p>(4) 质量检验</p> <p>在生产的全过程当中一直贯穿着质量检验的活动，包括首检、抽检及三检制的执行。</p> <p>(5) 包装、运输至现场</p> <p>完成现场所需要的合格半成品和成品后，可按照不同的包装要求对不同产品进行包装，并按一定的方法装车运至现场。</p> |
| <p>主要加工步骤</p> | <p>铝板在加工厂通过下料、切角、折边、安装角片、加强筋及附框后，最后在每块板上贴标签后运至现场。加工过程中需重点关注铝板表面的平整度以及搬运存放过程中的成品保护。</p> <p>1、铝板加工区域避免灰尘产生，保证车间清洁。</p> <p>2、来料检查：</p> <p>(1) 铝板来料采用单独的平板托盘运输，搬运时不允许两块板平行错位运动，同时也不允许留下搬运痕迹及相应油污等污染铝板表面。</p> <p>(2) 铝板来料必须覆膜，覆膜不能有任何破坏及划痕。</p> <p>(3) 按照定额尺寸要求进行检验。</p> |

| | |
|------------------|---|
| | <p>(4) 铝板来料必须采用专用平台进行平整度检查，是否符合工程要求。</p> <p>(5) 铝板来料必须撕掉覆膜进行外观检查，保证来料不允许有划伤及磕、碰伤等不良现象。</p> |
| <p>下料</p> | <p>(1) 采用数控剪板机和激光切割机进行下料。</p> <p>(2) 下料前对铝板进行二次覆膜，按照工件安装时间及加工时间，选择合适 PE 保护膜及适当的黏度。</p> <p>(3) 下料前应用抹布擦净工作台，保证没有硬物，避免划伤铝板表面。</p> <p>(4) 剪板后断面的毛刺，进行处理，保证达到标准要求。</p> <p>(5) 剪板后弯曲变形要进行校平并符合平面度要求。</p> <p>(6) 剪完的铝板放到专用的托盘，保证无下凹变形，最好板与板之间利用软质隔板隔开，搬运时不允许两块板平行错位运动，同时也不允许留下搬运痕迹及相应油污等污染表面。</p> |
| <p>刨槽</p> | <p>(1) 采用数控刨槽机进行刨槽。</p> <p>(2) 刨槽前应用抹布擦净工作台，保证没有硬物，避免划伤不锈钢表面。</p> <p>(3) 刨槽产生铁屑及时清理，避免划伤不锈钢表面。</p> <p>(4) 刨槽时应保证板的平面度，不许对板子平面度产生影响，如果使板子产生弯曲变形要进行校平并符合平面度要求。</p> <p>(5) 刨槽的板放到专用的托盘，保证无下凹变形，最好板与板之间利用软质隔板隔开，搬运时不允许两块板平行错位运动，同时也不允许留下搬运痕迹及相应油污等污染表面。</p> |
| <p>折弯</p> | <p>(1) 采用数控折弯机进行折弯。</p> |

(2) 准备操作平台用于放置待折弯的铝板，操作平台与折弯机刀具下模同高，大小满足不锈钢板的规格为宜，便于铝板折弯操作，最大限度减少折弯时对板子平整度的影响。

(3) 折弯前应用抹布擦净工作台，保证没有硬物，避免划伤铝板表面。

(4) 折弯前，刀具下模设置垫布或垫薄胶皮后再加工。

(5) 折弯过程中，严格按照折弯机操作程序进行，折弯时，工人配合折弯机折弯动作要协调一致，最大限度降低对铝板平整度的影响。

(6) 加工完成后，成型铝板摆放在货架上，下面必须垫上木方，且木方高度尺寸一致。垫木方的原则是：铝板间距适中，铝板无下凹变形。相邻铝板摆放整齐、有序。

(7) 成型铝板搬运时最好和货架同时运输，如果不带货架，需要尽量增加受力支点



铝板加工设备示意图

酸洗

铝板在进行以上加工后要进行酸洗，以除去铝板表面的氧化物等薄膜，使铝板更具金属光泽。

这是单层铝板生产的关键工序，一般采用多层喷涂方式，二层喷涂和三层喷涂方式等。三层喷涂方式分为底漆、面漆、清漆。

(1) 底漆涂层：底漆涂层的作用在于提高涂层抗渗透能力，增强对底材的保护，稳定金属表面，加强面漆与金属表面的附着力，而且可以保证面漆涂层的颜色均匀性，保持表面光泽一致。

(2) 面漆涂层：面漆涂层是涂层中最厚的一层，也是最关键的一层，其作用在于提供所需的装饰颜色，使外观达到设计要求，并且保护金属表面不受环境大气、酸雨、污染的侵蚀，防止紫外线穿透，极大增强抗老化能力。涂层厚度为 25~30 μm。


(3) 清漆涂层：清漆涂层的作用在于更有效地增强涂层抗外界侵蚀能力，保护面漆涂层，增强面漆色彩的金属光泽，外观颜色更加鲜明，光彩夺目，涂层厚度为 10~15 μm。

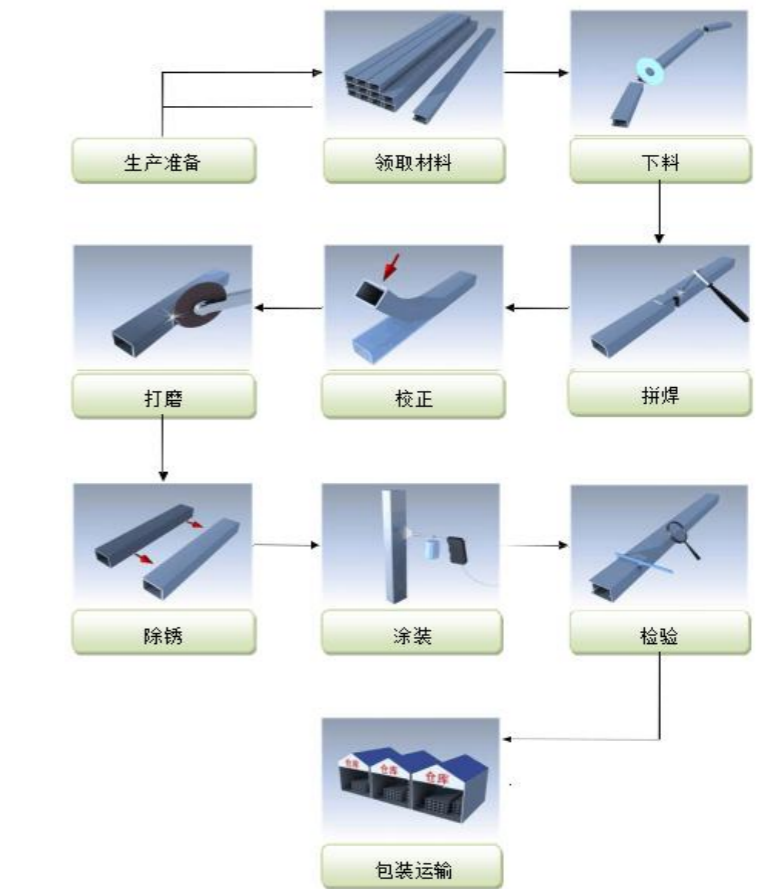
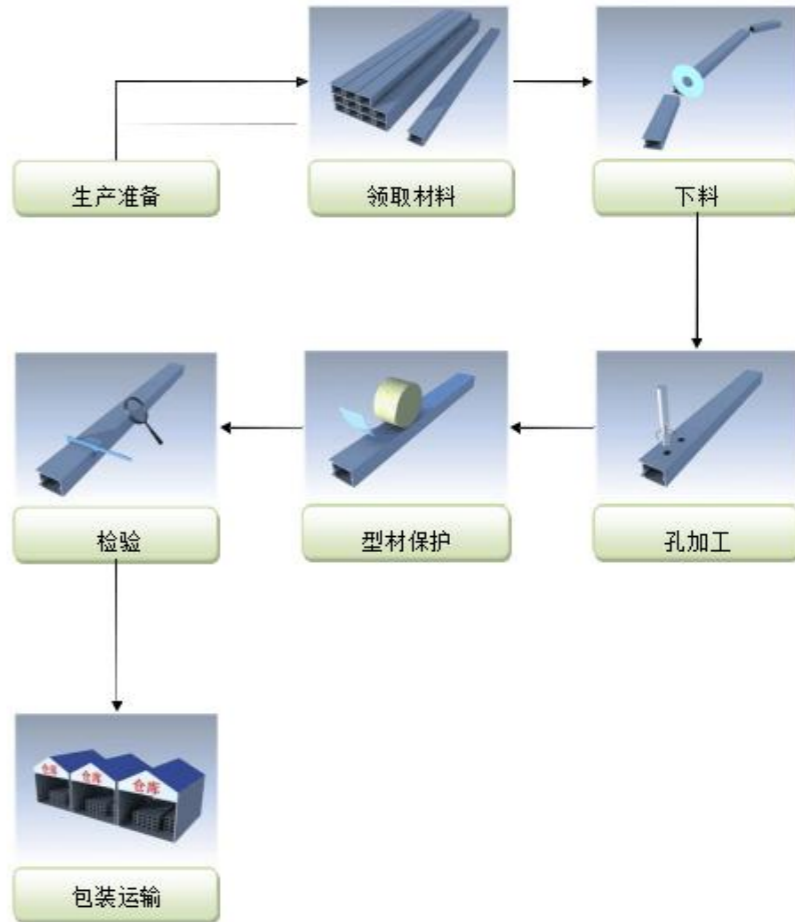
(4) 烘干固化：将经喷涂的幕墙铝板送到恒温 230~250℃ 的烘干房，再经 15~20min 烘干固化。

表面喷涂

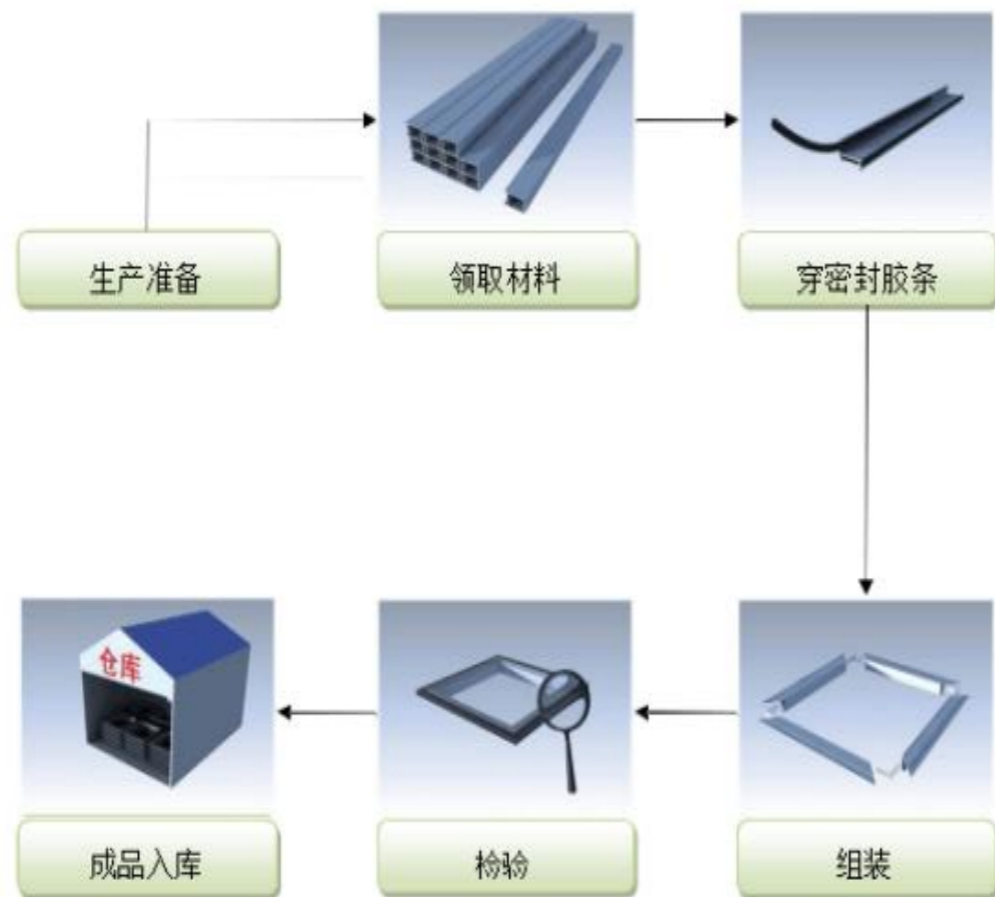


表面喷漆

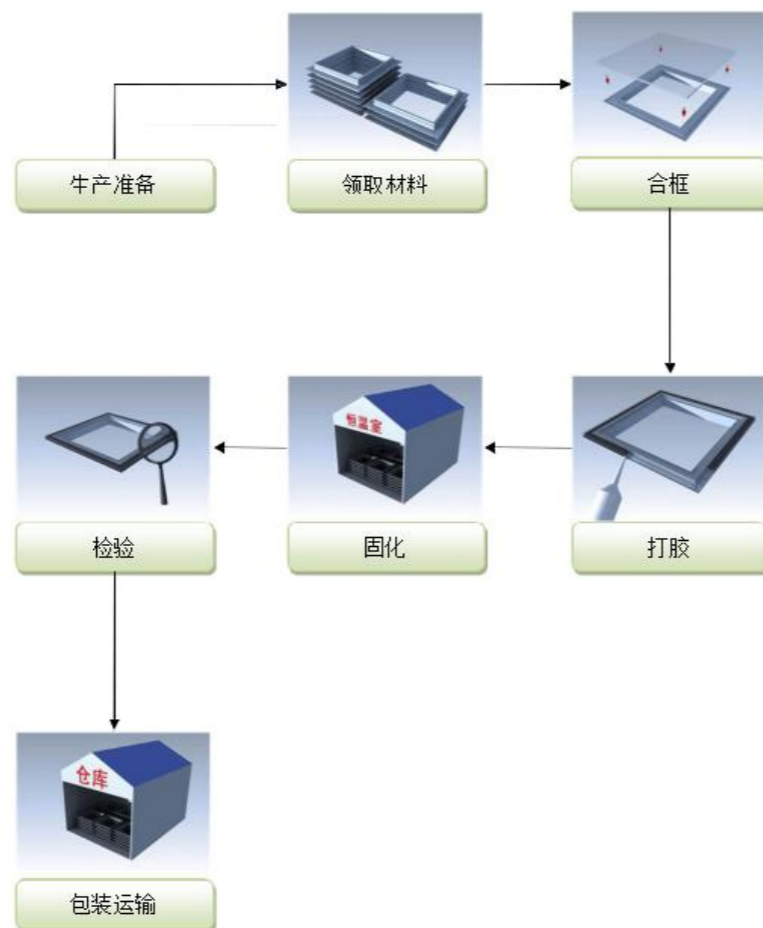
| | |
|-------------------|---|
| | <p>(5) 检验包装:这是产品出厂前的最后工序,包括漆膜测试,百格附着力测试,色差目测,表面斑点检查等,最后将合格产品包装。</p> <p>(6) 表面装饰喷涂涂层厚度在图样未规定时,氟碳喷涂层厚度 $T \geq 40$ μm。</p> <p>(7) 装饰表面不得有明显的压痕、印痕和凹陷等残迹。</p> |
| <p>复查</p> | <p>(1) 半成品的复查,复查所作单层铝板板块尺寸误差允许为 $1\text{mm} \sim 1.5\text{mm}$,超过此要求均为不合格品。</p> <p>(2) 复查板块尺寸与加工单规格要求是否相吻合。</p> <p>(3) 复核各加工工序是否按要求进行,加工效果是否合格。</p> <p>(4) 核对各工序检验员有无漏检,标识上有没有漏项。</p> <p>(5) 对照组装图检验各组件是否齐全,有无漏装或少装,螺栓是否松动。</p> <p>(6) 对成品外形尺寸、角度按组装图检验。</p> |
| <p>钢连接件加工工艺流程</p> |  <p>该流程图展示了钢连接件的加工步骤：生产准备、领取材料、下料、孔加工、折弯、焊接、检验、镀锌处理和包装运输。</p> |

| | |
|-----------------------|---|
| <p>钢龙骨加工 工艺流程</p> |  <p>该流程图展示了钢龙骨的加工步骤：生产准备、领取材料、下料、拼焊、校正、打磨、除锈、涂装、检验和包装运输。</p> |
| <p>铝型材加工 工艺流程</p> |  <p>该流程图展示了铝型材的加工步骤：生产准备、领取材料、下料、孔加工、型材保护、检验和包装运输。</p> |

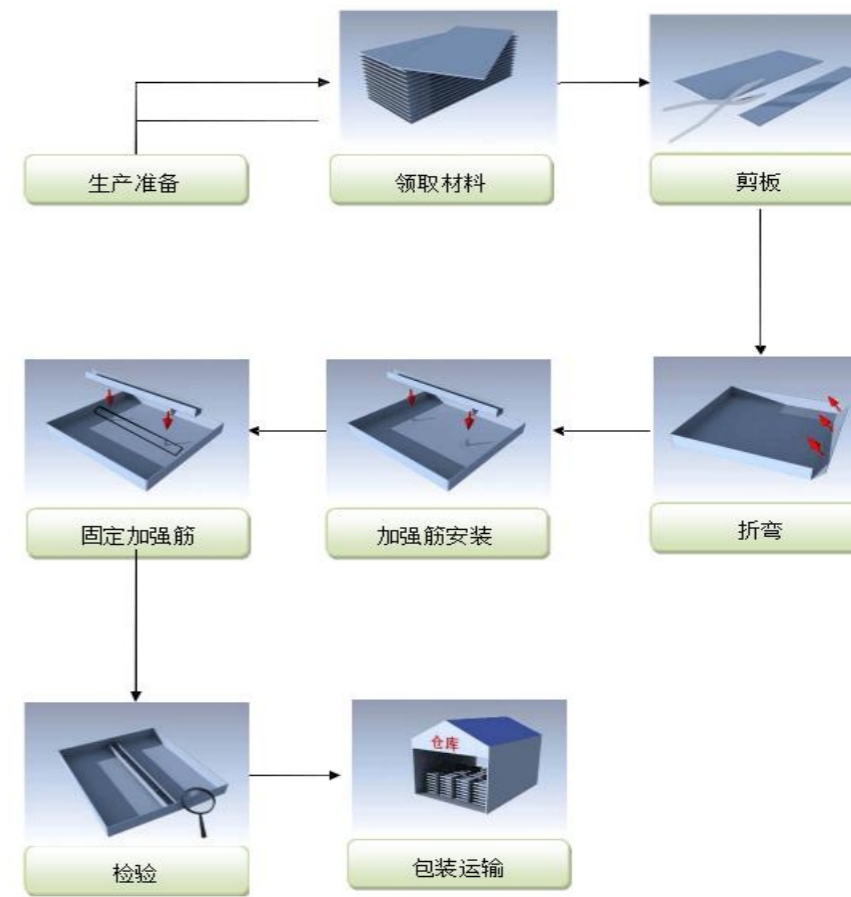
铝合金型材副框组框加工工艺流程



玻璃板块合框加工工艺流程



铝板加工工艺流程



四、幕墙运输及保管

根据本工程的特点及我司资源分布情况，为全力保证工程进度，龙骨材料均在加工厂加工完成后运往施工现场，所有面材，包括玻璃、铝单板等在专业加工厂加工为成品运往施工现场。

发运员要按照图纸、细目将移交过来的玻璃对照产品标识进行逐一**玻璃板块**的核对，并且认真清点，保证玻璃的型号、规格、尺寸与图纸、细目相符，**水平运输**数量准确无误，然后填写发运单。有疑义及时反馈问题，进行处理。

玻璃板块装车时需立放，底部铺垫草垫，不允许单元体之间留有大空隙，板块间需用草垫隔离，不允许板与板、板与其他硬物直接接触，并估计运输中有可能产生窜动可使其与硬物挤压变形。

用专用车将玻璃运输到安装位进行安装，在运输过程中玻璃应用绳

| | |
|--------------------------|--|
| | <p>子扎牢，防止玻璃跌倒破损。运输过程中应避免发生碰撞，轻拿轻放，严禁野蛮装卸。</p> <p>玻璃应放在玻璃储区内的专用玻璃存储架上保存，并安排专人管理。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p style="text-align: center;">玻璃块运输固定示意图</p> |
| <p>构件及型材的水平运输</p> | <p>构件与构件间必须放置一定的垫木、橡胶垫等缓冲物，防止运输过程中构件因碰撞而损坏。</p> <p>在整个运输过程中为避免构件表面损伤，在构件绑扎或固定处用软性材料衬垫保护。</p> <p>铝合金型材装车时应在车厢下垫减震木条，顺车厢长度方向紧密排放。型材摆放高度超出车厢板时，需捆扎牢固。型材不能与钢件等硬质材料混装，摆放需整齐、紧密不留空隙，防止在行驶中发生窜动以损伤产品。</p> <p>散件按同类型集中堆放，并用钢框、垫木和钢丝绳进行绑扎固定，杆件与绑扎用钢丝绳之间放置橡胶垫之类的缓冲物。</p> <p>运输中应尽量保持车辆行驶平稳，路况不好注意慢行。</p> <p>输途中应经常检查货物情况。</p> <p>公路运输和铁路运输要遵守相应规定。如《货车满载加固及超限货物运输规则》。</p> |

| | |
|---------------------------|--|
| <p>其他构件运输</p> | <p>铁件的水平运输：</p> <p>由于铁件重，形状复杂，可辨认性明显，将相同规格的条件一并存放。</p> <p>装车时，以重量大，形状大的先装，重量轻，形状简单的后装。</p> <p>对于易变形，薄壁件必须放在最上面，并绑扎可靠。</p> <p>对于经表面处理的型钢(角钢、槽钢、钢方管等)码放时，彼此之间要垫隔离纸板，以防碰伤表面处理膜，并码放整齐。</p> <p>小件(如垫片等)可装在编织袋里。</p> <p>要严格注意防雨，严禁乱扔，摔砸，必须轻拿轻放。</p> <p>各种易燃品的水平运输：</p> <p>各种易燃品能在当地购买尽量在当地购买，以免运输危险。</p> |
| <p>材料场内存放</p> | <p>由于工程材料种类较多，我司将在现场安排好材料存放区域并搭设好材料存储库房，运输车辆进入现场，沿施工道路到达材料场地，体量小的材料分类整齐堆放在指定位置或库房。</p> |
| <p>材料场内转运及垂直运输</p> | <p>当材料进入现场后，铝材、钢材、玻璃等材料可采用叉车、电瓶车或手动搬运车把材料运送到周转场地，需进入层间的材料，采用塔吊或者汽车吊把材料运至相应转运停放位置。材料垂直运输采用塔吊和施工电梯来完成，若遇塔吊繁忙，使用汽车吊进行材料运输。</p> |
| <p>幕墙半成品、成品保护</p> | <p>(1)材料成品包装阶段保护措施</p> <p>包装工人按规定的方法和要求对产品进行包装，不同规格、尺寸、型号的型材不能包装在一起。</p> <p>包装应严密、牢固，避免在周转运输中散包，型材在包装前应将其表面及腔内铝屑及毛刺刮净，防止划伤，产品在包装及搬运过程中避免</p> |

装饰面的磕碰、划伤。

铝板及铝型材包装时要先贴一层保护胶带，然后外包牛皮纸；产品包装后，在外包装上用水笔注明产品的名称、代号、规格、数量、工程名称等。

包装人员在包装过程中发现型材变形、装饰面划伤等产品质量问题时，应立即通知检验人员，不合格品严禁包装。



(2) 运输过程中产品保护措施

构件与构件间必须放置一定的垫木、橡胶垫等缓冲物，防止运输过程中构件因碰撞而损坏。

铝合金型材装车时应在车厢下垫减震木条，顺车厢长度方向紧密排放。型材摆放高度超出车厢板时，需捆扎牢固。型材不能与钢件等硬质材料混装，摆放需整齐、紧密不留空隙，防止在行驶中发生窜动以损伤产品。

运输过程中为避免构件表面损伤，在构件绑扎或固定处用软性材料衬垫保护。

玻璃装车时需立放，底部垫草垫，玻璃间用软质物隔离，玻璃装箱时要四周垫硬塑料泡沫，箱子捆扎结实，确保车辆行驶中的振动和晃动

不使玻璃破损。

散件按同类型集中堆放，并用钢框架、垫木和钢丝绳进行绑扎固定，杆件与绑扎用钢丝绳之间放置橡胶垫之类的缓冲物。

运输中应尽量保持车辆行驶平稳，路况不好注意慢行。

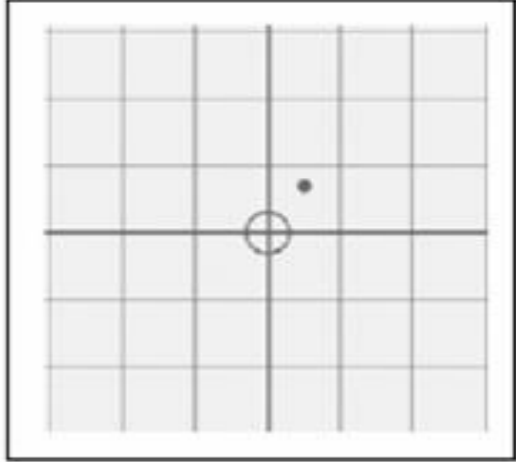
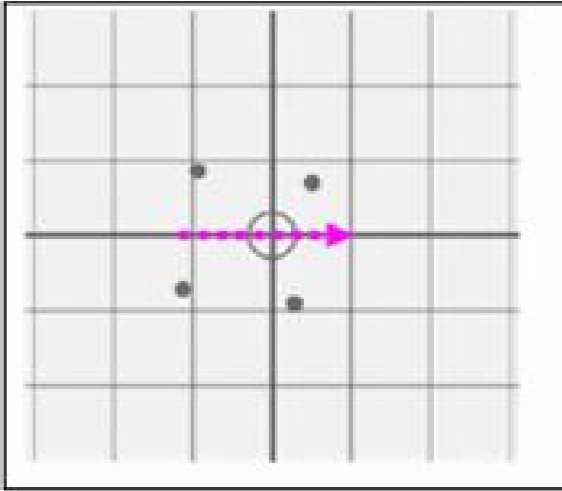
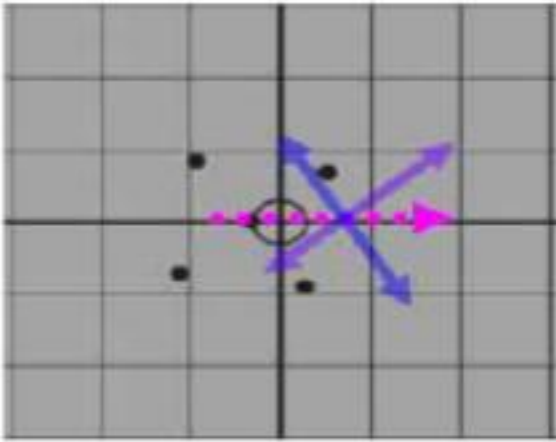
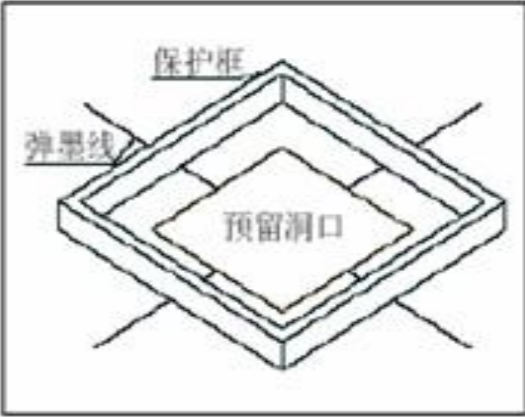
运输途中应经常检查货物情况。

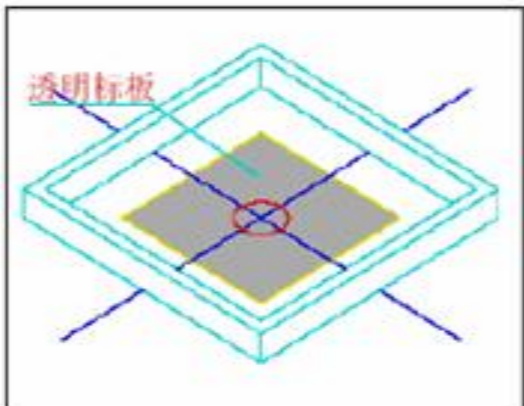


五、测量施工方案

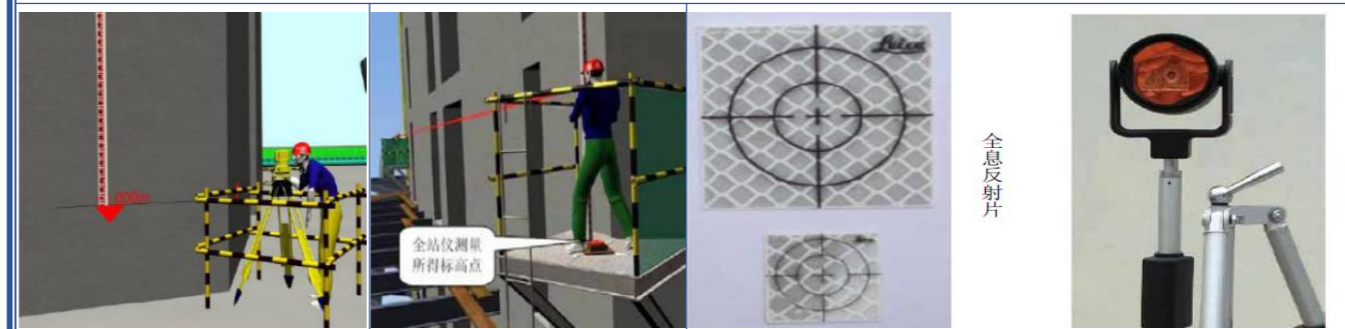
| 测量使用的设备 | | | | | |
|---------|------|---------|---------------|----|----|
| 序号 | 名称 | 型号 | 主要精度指标 | 单位 | 数量 |
| 1 | 全站仪 | TC1201+ | 1.0" ±mm+2ppm | 台 | 4 |
| 2 | 水准仪 | DNA10 | ±1.0mm/km | 台 | 2 |
| 3 | 垂准仪 | / | 1/45000 | 把 | 2 |
| 4 | 弯管目镜 | / | / | 把 | 2 |
| 5 | 水准仪 | / | / | 把 | 2 |
| 6 | 塔尺 | / | / | 把 | 2 |
| 7 | 对讲机 | / | / | 台 | 2 |
| 8 | 卷尺 | 50m | / | 把 | 2 |
| 9 | 钢直尺 | 1米 | / | 把 | 2 |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|----|
| 10 | 温度计 | / | / | 台 | 2 |
| 11 | 气压计 | / | / | 台 | 2 |
| 12 | 辅助设备 | / | / | 台 | 若干 |
| 主要测量设备介绍 | | | | | |
|  |  |  |  |  | |
| 全站仪 | 全站仪配棱镜 | 水准仪 | 激光铅垂仪 | 弯管目镜 | |
|  |  |  |  |  | |
| 水准尺 | 塔尺 | 对讲机 | 卷尺 | 钢直尺 | |
| <p>在测量中先确定幕墙东西向和南北向总体定位基准轴线，并确定±0.00 标高位置，此基准轴线和±0.00 标高位置线由总包(土建方)提供。测量放线根据建筑体量，以±0.00 标高及外边线、基准轴线做为总体定位基准，然后进行分区域测量放线。</p> | | | | | |
| 序号 | 方法 | 图例 | | | |
| 1 | 在首层架设激光垂准仪、 在待转换层盖上标板 |  | | | |

| | | |
|---|--------------------------------|---|
| 2 | 点 水平度盘 000 吸收激光 |  |
| 3 | 水平盘 00、900、1800、 2700 吸收激光点 |  |
| 4 | 四个激光点的集合中心 既为本站引测的点位取中位置 |  |
| 5 | 在楼板上弹十字线，十字 线中心即为本楼层内控制点 |  |

| | | |
|--|---|--|
| 6 | <p>盖上标板,使十字线与楼 板所弹墨线重合,可找出该控 制点</p> |  |
| <p>A. 垂直方向:本工程楼体工作面较多,且高度较高,测量放线比较复杂、难度较大。测量时以水平土建标高±0.000 设定基准线,上返到分格线,并确定出水平控制线,以此水平控制线作为以上立面部分的控制面,并根据立面变化情况再确定出若干水平控制面,然后通过各控制面上下返出相应的分格线,这样就保证了施工精度。</p> <p>以水平土建标高±0.000 为基准线,为清除累积施工误差,再以水平土建标高±0.000 为基准线,向上按每四层一条的标准返出多条水平分格控制线,并作出清晰标记。幕墙垂直方向分格线就以此水平控制线为基准分别向上侧或下侧返出。此过程的测量控制仪器主要有水准仪和经纬仪。</p> <p>B. 平面方向:平面以东西向按轴线 B-P 和南北向按轴线 1-16 的基准轴线为参照线,曲面部分按轴线 X1-X4 轴、X5-X8 轴、Y1-Y4 轴、XA-XC 轴、XD-XG 轴、YA-YD 轴为基准轴线为参照线,向其两侧方向返出若干控制线,通过基准轴线和控制线来控制平面方向的精度。然后以基准轴线和控制线为基准向各自区域的两个方向返出,确定平面两个方向的分格测量抽制线,从而控制平面两个方向的位置尺寸。此过程的安装精度控制仪器采用水准仪和经纬仪及全站仪。</p> <p>上述各立面基准轴线和控制线确定后,然后以基准轴线和各控制线为基准向各自区域的两个方向返出横向分格控制线,最后将各面分格控制线闭合,形成完整的</p> | | |

横向分格线,作出清晰标记。



二、测量放线的现场准备工作

- 1、技术组织相关测量技术人员熟悉图纸,了解建筑结构及幕墙结构形式,制定测量方案措施。
- 2、**人员准备:**按建筑特点合理安排的测量小组,对不同的施工阶段合理划分测量区段,尽量保证每一个测量施工段相对独立,使平面测量放线可以有效复核。满足本工程的施工测量需要,保证幕墙施工进度。
- 3、**测量仪器准备:**按照测量小组数量及工程特点配备水准仪、经纬仪、全站仪,测量仪器入场使用前应在专业检测部门进行校准,并准备好各种测量记录表格。各种测量仪器应由相应的专业人员使用,并设专人对仪器进行存放取用管理。
- 4、对总包提供的基准点或基准轴线使用前应进行复测,角度闭合差、边长相对误差及标高闭合差应在允许误差范围之内,基准复测合格后方可采用。
- 5、进行技术交底和安全交底:由设计人员、项目工程师对施工图进行交底(附技术交底表)。由安全员对施工过程中的安全进行交底。
- 6、**测量放线施工的依据**
 - 1) 基线、轴线复核。
 - 2) 水平标高的布置。
 - 3) 放内、外控制线。
 - 4) 弹分格线。

- 5) 垂直钢线的布置。
- 6) 结构预埋件的检查测量。

7、质量标准

- 1) 《玻璃幕墙工程技术规范》 JGJ102-2003
- 2) 《建筑幕墙工程技术规范》 DBJ08-56-96
- 3) 《城市测量规范》 CJJ8-85
- 4) 《工程测量规范》 GB50026-93
- 5) 《玻璃幕墙工程质量检验标准》 JGJ/T139-2001

8、施工测量的依据

- 1) 平面图、立面图、节点大样图。
- 2) 工程建筑图、结构图。
- 3) 总承包单位提供的内控点布置图。

9、资料汇总

- 1) 技术交底记录。
- 2) 基线复核记录。
- 3) 结构检查记录。
- 4) 埋件偏位记录。
- 5) 自检记录。
- 6) 专检记录。
- 7) 测量仪器年检合格证。

三、测量放线的人员配置

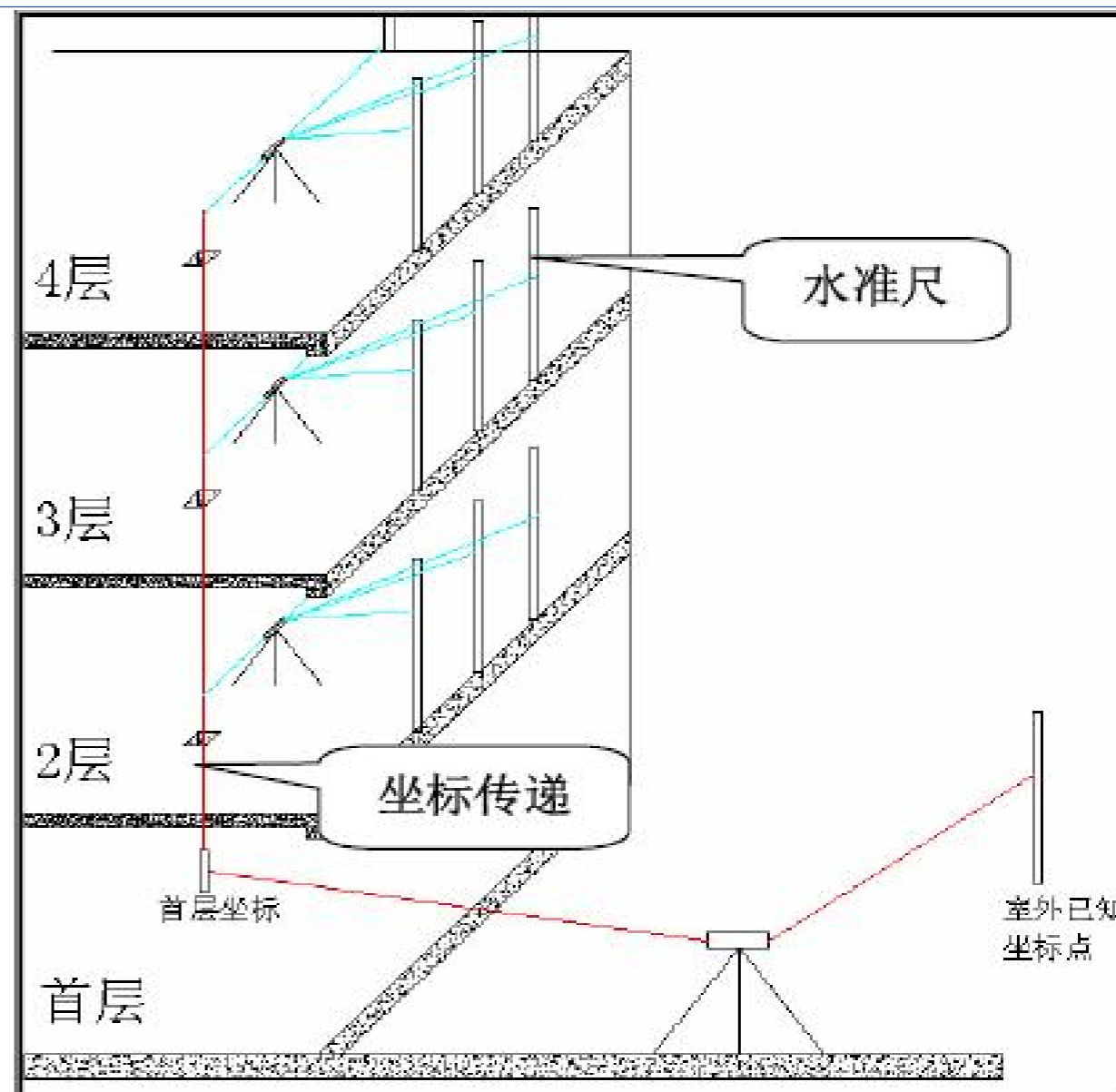
根据本工程测量工作量，以及结构图及建筑图所示情况，我们计划在该工程设立 8 个 4 人小组，进行测量放线。测量过程中遇到具体问题应及时与项目经理及总

包协商反馈，测量人员相互之间要同心协力，确保放线施工质量。

四、测量放线施工工艺

1、基准点、线的确认和复核

该项目幕墙测量放线，依据总承包单位提供的内控线及基点布置图，检查总包单位初始已弹的控制线、轴线、起始标高以及底层的基准点，是否清晰或损坏，进一步了解具体的位置，以及相互之间的关系，结合幕墙设计图、建筑结构图进行认可，经检查确认后，填写轴线、控制线记录表，请总承包单位有关负责人给予认可。



A. 复核土建结构标高线的正确性

B. 复核土建基准点、线的闭合情况

a. 以土建给定的(0.000 标高及轴线为基准, 依据设计图纸标定的建筑结
利用水平仪、经纬仪、激光全站仪、50 米长卷尺构各轴线与外径尺寸的关系, 分别
及铅垂仪, 复核每 1 层土建标高的正确性, 同时校用经纬仪的水平度盘和垂直度盘
检基准轴线的正确性。确定出控制幕墙单元同一垂直面
的矩形基准点控制网络及其连线

b. 高度、水平度、铅垂线测量方法: 用水准的矩形基准点控制网络及其连线
仪从±0.000 为基准, 测出各楼层周长边的平整的距离, 基准点之间的垂直误差控
度, 用水平尺、水准仪测出各转接件的横向和纵制在直径为 5mm 的投影范围内, 基
向水平度, 在楼层外立面处分层固定悬挂 20kg 重准点连线的直接距离误差不大于
锤的 50M 钢卷尺, 静置后用等高法分别测量, 算 3mm。以基准控制网络为基础测放
出各楼层的实际标高和建筑结构实际总高度, 高出结构轮廓线, 确定建筑结构的实
度标志用油漆记录在立柱或结构的同一位置处, 际尺寸与设计尺寸之间的偏差程
在幕墙安装完毕之前, 此高度标志必须予以保护度, 对于大于或小于设计偏差要求
不被消除破坏, 标高测量误差: 层与层之间的结构区域, 由结构施工单位进行
≤±3mm, 总标高≤±20mm。铅垂方向用铅垂仪在修整后交付我方验收使用。轮廓线
基准轴的位置放铅垂线, 测出楼板的出入误差, 是整个结构外形尺寸的唯一符合
并确定控制线。所用仪器为激光经纬仪、水平仪、设计要求的正确标志, 因此务必注
铅垂仪、长尺、弹簧称等。意妥善保护不被消除与覆盖。

c. 如发现土建标高不准确, 应另作标记, 并
应有“幕墙专用”的标识, 并将复核情况上报总
包单位及监理。

2、标准层的设立

建筑的测量工作重点是轴线竖向传递。控制建筑物的垂直偏差, 保证各楼层的
几何尺寸, 满足放样要求。依据项目首层总承包单位设置的原基准点, 我们拟定从

首层为标准控制层, 依据总承包单位提供的底层基准控制点作为一级控制点, 通过
一级基准控制点, 采用铅垂仪传递基准点, 为提高传递精度, 拟从底层通过光孔直
接传递至顶层作出该几层的中心控制点, 在底层、顶层任意一点架设全站仪进行控
制基准线的连线检查工作, 首先用全站仪检查投测点之间的距离和角度是否与底层
控制点一致, 若超过允许误差, 应查找原因及时纠正。若在误差范围内, 则确认,
进行下一步连线工作。

3、投点测量实施的方法

将铅垂仪架设在底层的基准点上仔细对中、调平(见铅垂仪架设图), 用向下视
准轴十字线投向传递层, 在铅垂仪的监控下进行定位, 定位点必须牢固可靠, 各基
准点以此为基础。投点完毕后, 进行连线步骤, 在全站仪或经纬仪监控下将墨线分
段弹出。

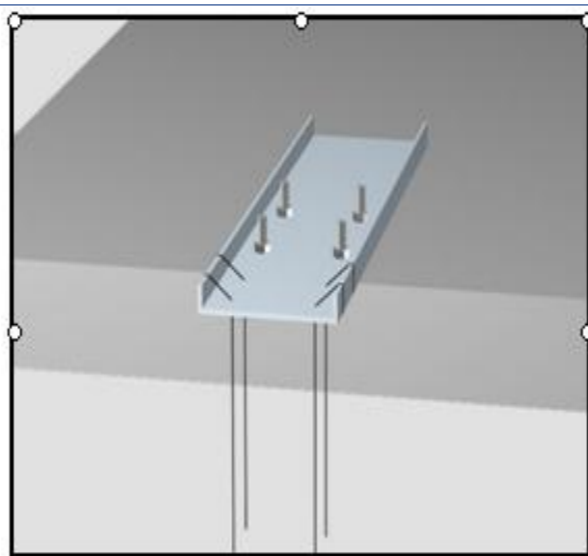
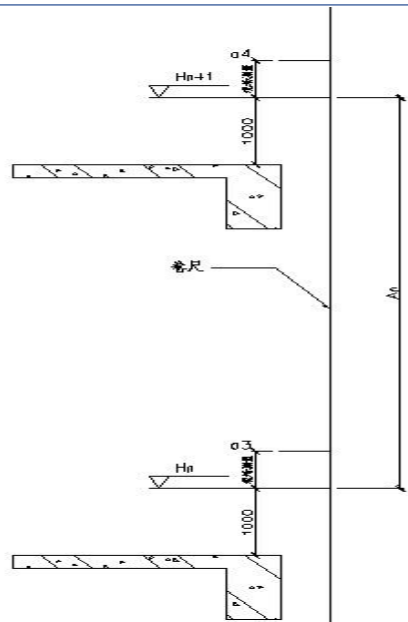
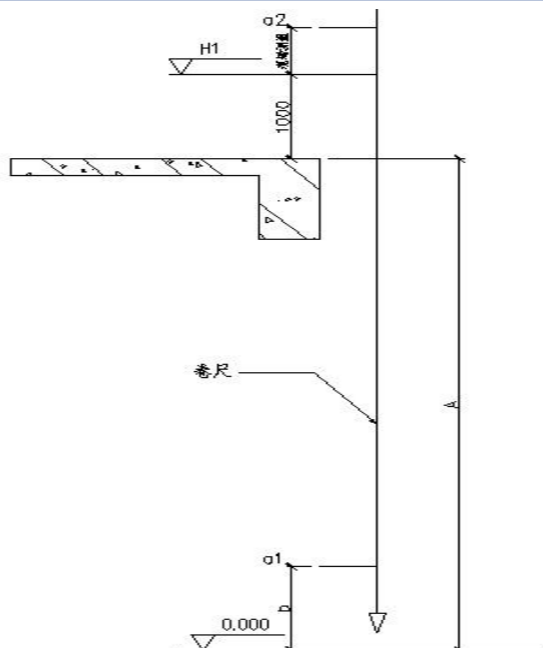
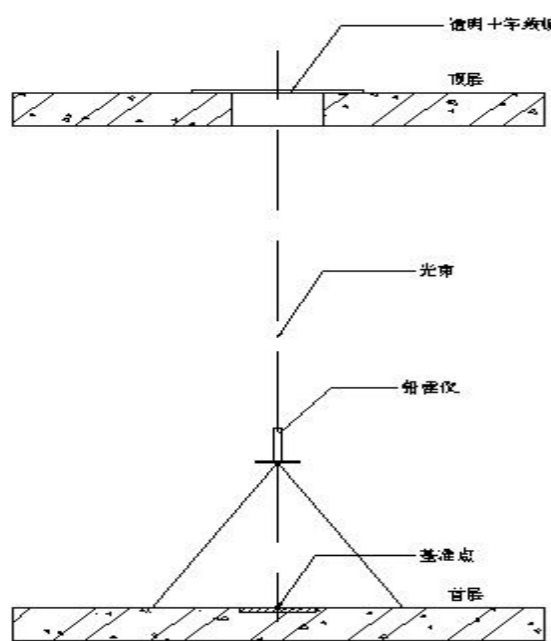
4、内控线的布置

各层投点工作结束后, 进行内控线的布控。每座大楼的主控制线, 以总包单位
提供的主控制线为准, 将总承包方的结构控制线进行平移, 平移应放在接近结构边
缘, 但要让开柱位, 便于连线的地方, 内控线离结构面为 1000mm, 根据总承包单位
内控线, 在此基础上进行内控制的平移, 平移弹线过程中, 全站仪进行监控, 无
重叠现象, 检查内控线与放样图是否符合规定要求, 符合后进行外围结构的测量,
使整个大楼成封闭状态。

5、结构外围分隔控制线的测量

内控线布置后, 以总承包单位提供的轴线、基准点、控制线作为一级基准点,
在底层投出外围控制线, 用测距仪测出外控制线的距离, 用全站仪监控作出各外控
线延长线的交汇点, 通过确定延长线上的交汇点作出二级控制点, 各二级控制点之
间互相连线成闭合状形成二级控制网。二级控制网建立后, 检查建筑结构外围实际

尺寸与设计尺寸之间的偏差程度，对大于或小于设计偏差要求的结构区域，由总承包单位进行修正后，交付我司验收后使用。



钢丝线拉设示意图

6、安装阶段测量控制

在施工安装前根据所审定通过的设计图及现场施工安装图，对现场各幕墙项目进行分格及定位的放线工作，定位的目的是提供给施工安装人员一个安装基准，同时安装过程中要进行测量过程控制，以确保施工过程中产品安装的质量。本工程造型复杂，精确的测量是确保本工程质量和工程施工进度的关键。同时本工程幕墙系

统结构较为复杂，针对这种具体情况，本工程测量共分以下几个阶段完成。

- a 根据幕墙的安装顺序，按垂直分格面及进出控制点施放垂直分格线。
- b 对土建结构的测量，确定连接件的安装位置。
- c 对支撑结构位置的测量，确定幕墙支撑系统支座(固定部分)的安装位置。
- d 对龙骨的测量，在面材板块安装前进行测量，并相应调整减小安装误差。
- e 对面材板块安装测量，保证板块安装精度。

f 幕墙安装基本完成时，对幕墙整体的测量校验及可能存在局部调校，以使完成后的幕墙整体更好地符合建筑要求及体现建筑师的设计意图，并为竣工验收提供依据。

五、测量放线误差控制标准

1、标高

- a. ± 0.000 至 1 米线 $\leq 1\text{mm}$;
- b. 层与层之间 1 米线 $\leq 1\text{mm}$;
- c. 总标高 ± 0.000 至楼顶层 $\leq \pm 1\text{mm}$ 。

2、控制线

- a. 墙完成面控制线 $\leq \pm 2\text{mm}$;
- b. 到外控线 $\leq \pm 1\text{mm}$;
- c. 结构封闭线 $\leq \pm 2\text{mm}$ 。

3、投点

各标准层之间点与点之间垂直度 $\leq \pm 1\text{mm}$ 。

六、幕墙施工测量的要求

1、玻璃幕墙分格轴线的测量应与主体结构测量相配合，其偏差应及时调整，不得积累；

- 2、应定期对玻璃幕墙的安装定位基准进行校准；
- 3、因本建筑属高层建筑，故测量是应在风力不大于4级时进行。

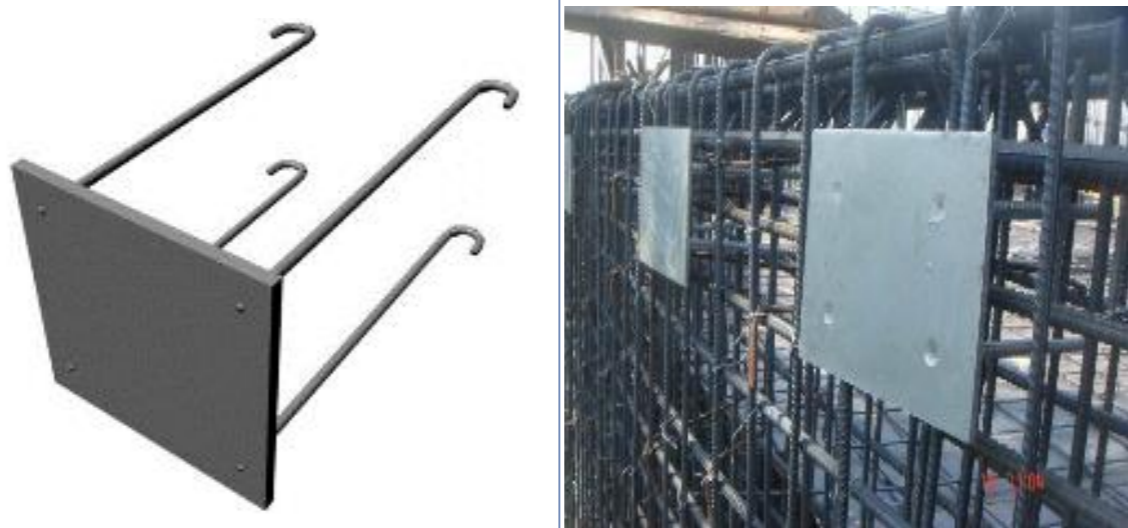
七、测量的核校及控制

- 1、当测量时应注意考虑温度、拉尺力量对测量结果的影响，应进行适当的修正。
- 2、依据正确的控制线及主体结构图进行结构边缘尺寸的复核，如发现超差现象及时上报总包进行剔凿，以免影响幕墙的安装进度。当发现测量结果有较大偏差时，应及时上报总包及监理公司，进行联合测量、纠偏。
- 3、提交的复测报告经审核后交我公司设计部门进行设计、制图，提交建设方、监理、总包及有关权威部门进行审核，确认与盖章，最终确定现场施工安装方案与计划，以便工程按期实施。
- 4、以复核过的基准点或基准线为依据，做出转接件施工所需的辅助测量线

3、预埋件施工

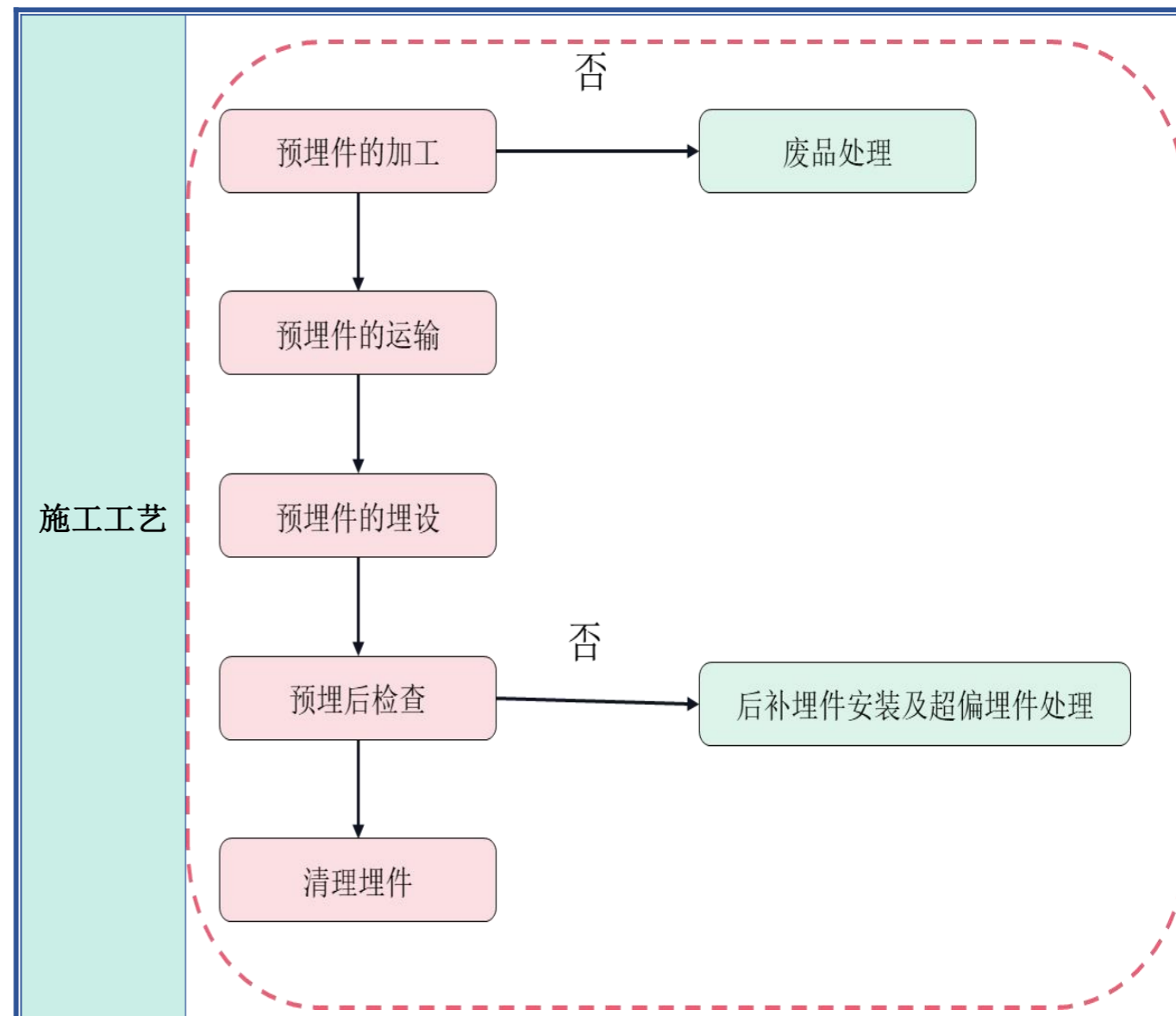
预埋件的施工将跟随主体结构同步进行，因该工程预埋件采用板槽式结构，且采用侧埋方式，为此，对于该预埋件的施工将随土建在楼面进行，不使用辅助施工工具。

预埋施工原则



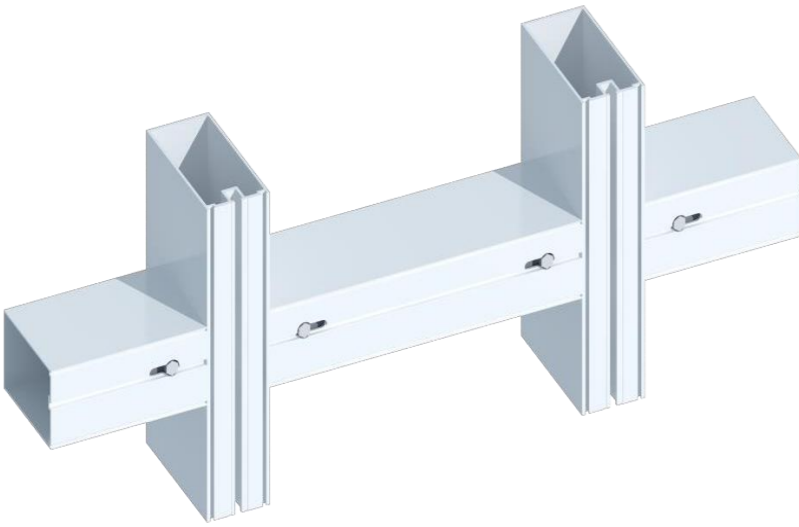


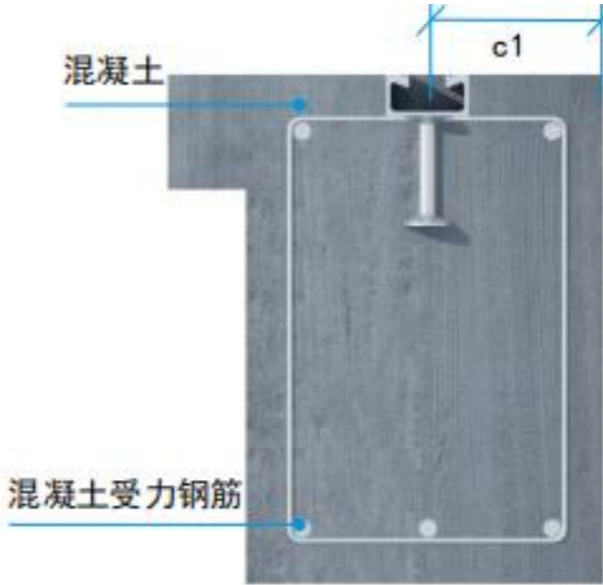

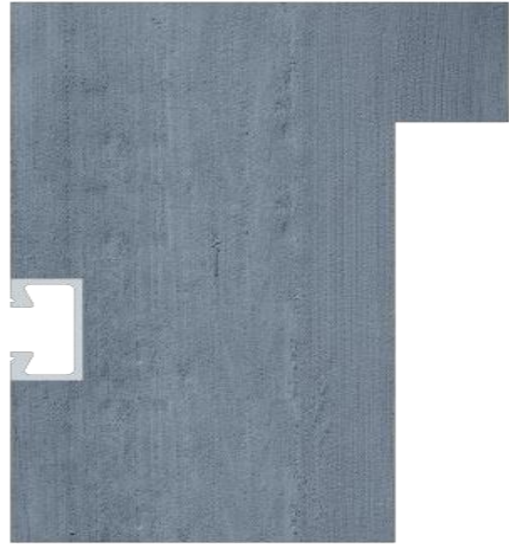
预埋件示意图

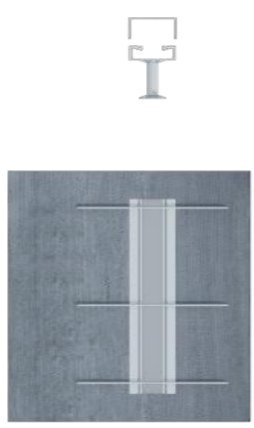

施工工艺流程如下：



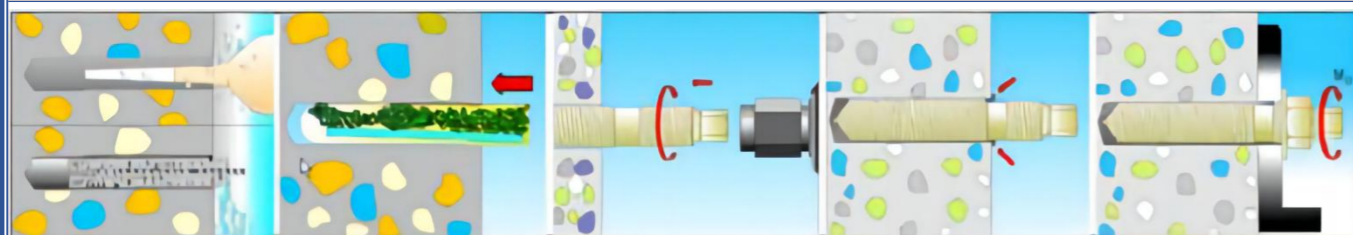
| 施工工艺流程 | 施工工艺说明 |
|--------|---|
| | <p>埋件定位：通过测量放线找准定位轴线→找出定位点→测量水平标高→拉水平控制钢线→检查三维空间误差，垂直误差小于2mm，水平误差小于2mm，进深误差小于2mm→定位标记</p> |

| | |
|--|--|
|  | <p>对埋件进行编号：根据埋件施工图埋件分布的情况对埋件进行编号</p> |
|  | <p>以轴线位置确定预埋件位置：预埋件在埋设过程中，要以多轴线进行埋设，避免出现累计误差</p> |
|  | <p>横梁安装：预埋件位置偏差上下不应大于 10mm，上下测量依据底模用卷尺进行测量。</p> |

| | |
|--|--|
|  <p style="text-align: center;">竖剖图</p> | <p>埋件空挡位加辅助钢筋：埋设过程中碰到埋件在箍筋的空档处，则可添加辅助钢筋，或用铁丝与主筋扎牢。要控制预埋件的三维误差(x 向 20mm, y 向 10mm, z 向 10mm) 在实际准确定位时不能积累误差</p> |
|  | <p>埋件定位后紧贴模板：预埋件在埋设过程中，一定要紧贴模板</p> |
|  | <p>阴角及阳角埋件安装：阴角部位埋件的埋设，依据幕墙安装的需要，在角位处拉开 50mm，否则影响今后施工安装。阳角部位埋件的埋设，阳角处的埋设应与阴角处埋设相反，角位两个埋件应贴边靠紧</p> |

| | |
|---|---|
|  | <p>剪力墙位置埋件固定： 待剪力墙模板合模后埋件无法进行调整，因而在合模前将埋件固定好，采用吊线法进行，埋件与线锤退缩 5mm，以免影响合模</p> |
|  | <p>圆弧位置埋件施工：圆弧位置埋件的施工，应明确是建筑分格还是结构分格，及时与设计沟通，以免误差扩大无法进行施工</p> |

后补埋件施工工艺流程

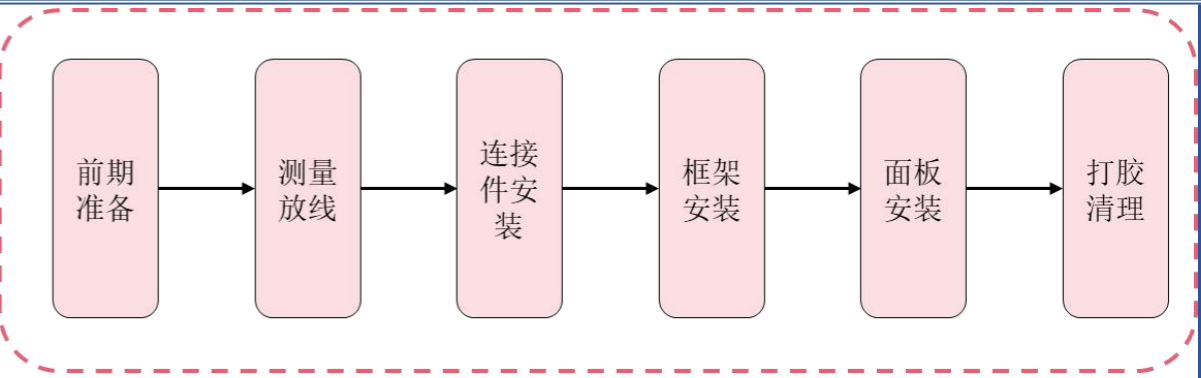



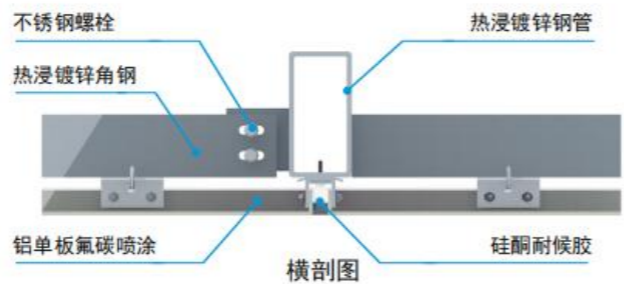
化学螺栓安装流程图

| 工艺流程 | 施工工艺说明 |
|-------|--|
| 钻孔 | 先根据设计要求，按图纸间距、边距定好位置，在基层上钻孔，孔径、孔深必须满足设计要求。 |
| 清理 | 用空气压力吹管等工具将孔内浮灰及尘土清除，保持孔内清洁。 |
| 置入药剂管 | 将药剂管插入洁净的孔中，插入时树脂在手温条件下能像蜂蜜一样流动时，方可使用胶管。 |

| | |
|------|---|
| 钻入螺栓 | 用电钻旋入螺杆直至药剂流出为止。转速为 750 转/分。同时，锚栓也可以插入湿孔，但水必须排出钻孔，凝胶过程及硬化过程的等待时间必须加倍。 |
| 凝胶过程 | 保持安装工具不动，化学反应时间如下表 |
| 硬化过程 | 取下安装工具静待药剂硬化，化学反应时间如下表 |
| 固定物体 | 待药剂完全硬化后，加上垫圈及六角螺母将物体固定便可 |

4、铝板幕墙施工方案

| | |
|--|--|
| <p>安装工艺流程</p>  | |
| 施工准备 | 施工前先熟悉图纸，给施工人员进行技术交底，施工机具准备齐备。 |
| 测量放线 | 施工队伍进场后首先进行测量定位，测量出土建结构偏差，为施工做好准备，测量后需确定安装基准线。包括龙骨分布基准及部分幕墙的水平标高线，为各个不同部位的幕墙确定三个方向的基准。 |
| 连接件安装 | 转接件安装的质量与否关系到幕墙安装质量的一个重要环节。该部分工作还应包含埋板的预埋处理，防雷的连接等。埋件与连接件进行焊接固定。埋板偏差的需先按设计要求处理，无埋板的需进行后埋件处理，确保安全、经济又能满足相关规范要求。 |
| 框架安装 | 骨架预先进行防腐处理。安装骨架位置准确，结合牢固。安装完检查中心线、表面标高等。为了保证板的安装精度，宜用经纬仪对横梁竖框杆件进行贯通。对变形缝、沉降缝、变截面处等进行妥善处理，使其满足使 |

| | |
|---|--|
| | 用要求。 |
| 铝板安装 | <p>板块在加工厂已预制加工完成，铝板在安装前应用钢丝线拉出完成后，以便控制安装进出位。</p> <p>安装前应认真检查其编号、数量、分清安装方向、位置。预先装好铝板固定码，安装应牢固不松动，不漏装。</p> <p>铝板挂装后，铝板安装码与钢材立柱、横梁采用不锈钢自攻丝紧固，安装应牢固，位置应准确，不能漏装或随意减少自攻螺丝的个数。</p> <p>铝板挂装后紧固前，应认真调整，使相邻板缝隙的尺寸达到设计规范要求，横平竖直，宽窄均匀。</p> |
| 打胶 | <p>板块安装固定完成后，在接缝两侧先贴好保护胶带，然后将胶缝部位用规定溶剂，按工艺要求进行净化处理，净化后及时按注胶工艺要求进行注胶，注胶后使用专用的刮胶版刮掉多余的胶，并做适当的修整，拆掉保护胶带及清理胶缝四周，胶缝与基材黏结应牢固无孔隙，胶缝平整光滑、表面清洁无污染。</p> |
| 清洁验收 | <p>撕掉铝板保护膜，铝板表面的胶丝迹或其他污物用中性溶剂洗涤后用清水冲洗干净。室内的污物要擦洗或用刀片等利器刮擦，再用溶剂、清水等清洁。过程中注意成品保护。</p> |
|  |  |

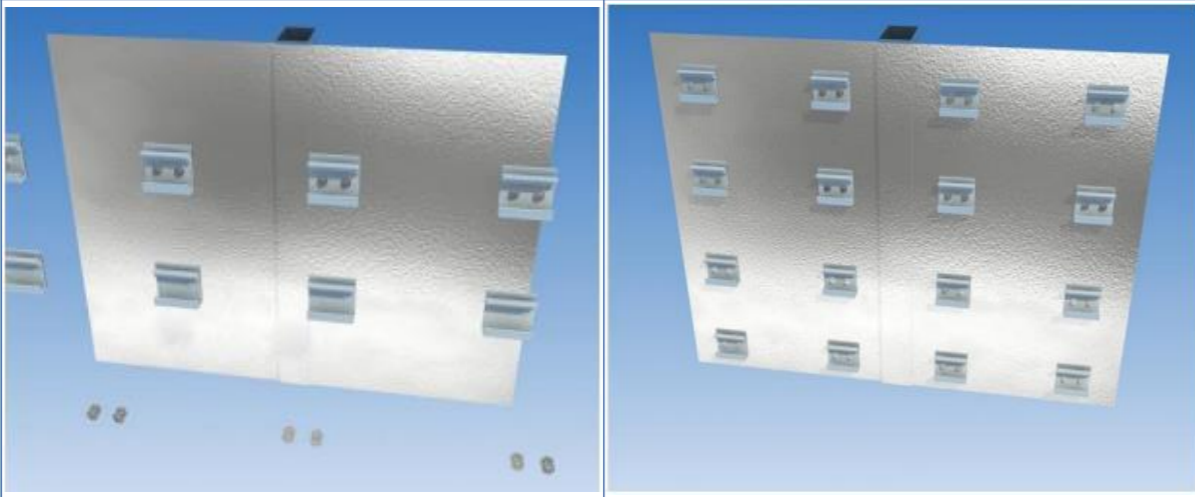
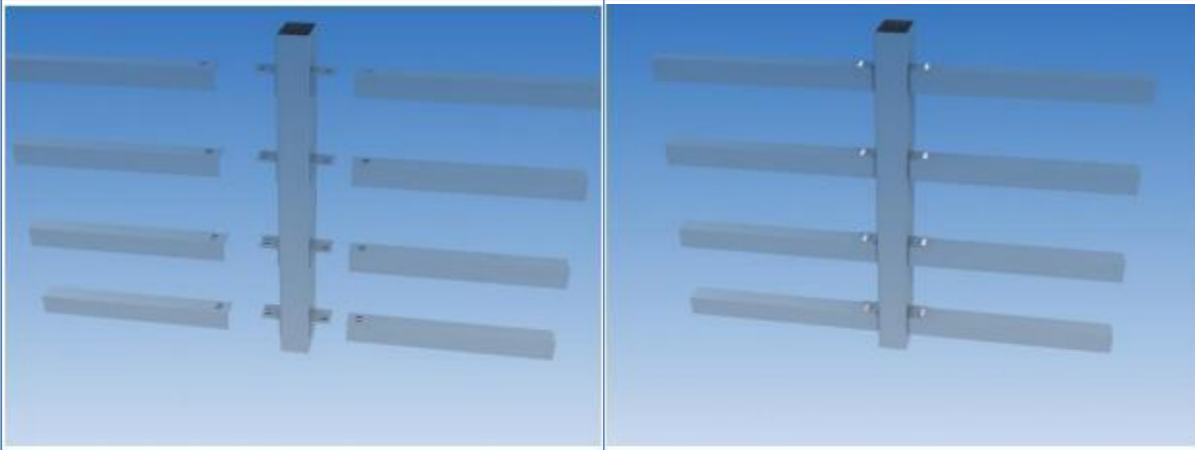
5、石材幕墙施工方案

| | |
|----------|--|
| 施工流程 | <p>结构检查定位→连接件安装→立柱安装→横梁安装→保温防火棉安装→玻璃面板安装→打胶→装饰扣盖安装→收尾、清洁</p> |
| 施工 | <p>计划采用双排脚手架进行施工，手拉葫芦配合进行骨架和面板安装。施工顺序为自下而上进行。</p> |
| 施工准备 | <p>施工前的准备及埋件的安装,技术员进场配合:</p> <p>根据现场现有脚手架进行调整,部分未搭设位置采用门式活动架或吊篮进行配合施工。熟悉图纸,确认施工区域。</p> <p>确定埋件基准轴线,确定埋板位置,敲出预置埋件,对不合格埋件进行重新后置。核准轴线间误差,确定真实分格尺寸,并通知公司设计做好分格调整。</p> <p>为了保证埋件质量,所有锚栓孔打好后经验收合格后再种植。</p> |
| 测量放线 | <p>测量放线工依据土建施工的基准点线和水准点。再用全站仪在底楼放出外控制线,用激光垂直仪,将控制点引至标准层顶层进行定位。</p> <p>依据外控制线以及水平标高点,定出幕墙安装控制线。为保证不受其它因素影响,垂直钢线每5层一个固定支点,水平钢线每7米一个固定支点。(填写测量放线记录表,报监理验收,验收后进入下道工序。)将各洞口相对轴线标高尺寸全部测量出来。</p> |
| 结构及埋件的检查 | <p>埋件左右、上下偏差的检查:首先由测量放样人员将支座的定位线弹在结构上,便于施工人员进行检查、记录,检查预埋件中心线与支座的定位线是否一致,通过十字定位线,检查出埋件左右、上下的偏差,若偏差大的报设计出埋件修正方案。</p> <p>结构进出的检查:支座的定位线弹好以后,在结构处依据外控网拉垂</p> |

| | |
|---------------------|---|
| | <p>直钢线，以及横向线作为安装控制线。检查结构的标高及埋件进出尺寸，将检查尺寸记录下来，反馈给监理、业主。</p> |
| <p>转接件安装</p> | <p>角钢转接件是幕墙安装中的一个重要环节，该部分工作还应包含埋板的偏位处理，防雷的连接等。连接件与埋件是通过埋板专用螺栓与埋板连接的。</p> <p>埋件先进行偏差处理，偏差大的需进行后埋处理(后埋处理采用后置埋件通过化学螺栓与砼结构墙连接)，确保安全、经济又能满足相关规范要求。</p> |
| <p>立柱安装</p> | <p>立柱的安装，依据放线的位置进行安装。安装立柱施工一般是从底层开始，然后逐层向上推移进行。</p> <p>为确保石材幕墙外立面的平整。首先将角位垂直钢丝布置好。安装施工人员依据钢丝作为定位基准，进行角位立柱的安装。</p> |
| <p>立柱安装</p> | |
| | <p>先对照施工图检查主梁的加工孔位是否正确，然后用螺栓将立柱与连接件连接，调整立柱的垂直度与水平度，然后上紧螺母。立柱的前后位置依据连接件上长孔进行调节。上下依据方通长孔进行调节。</p> |

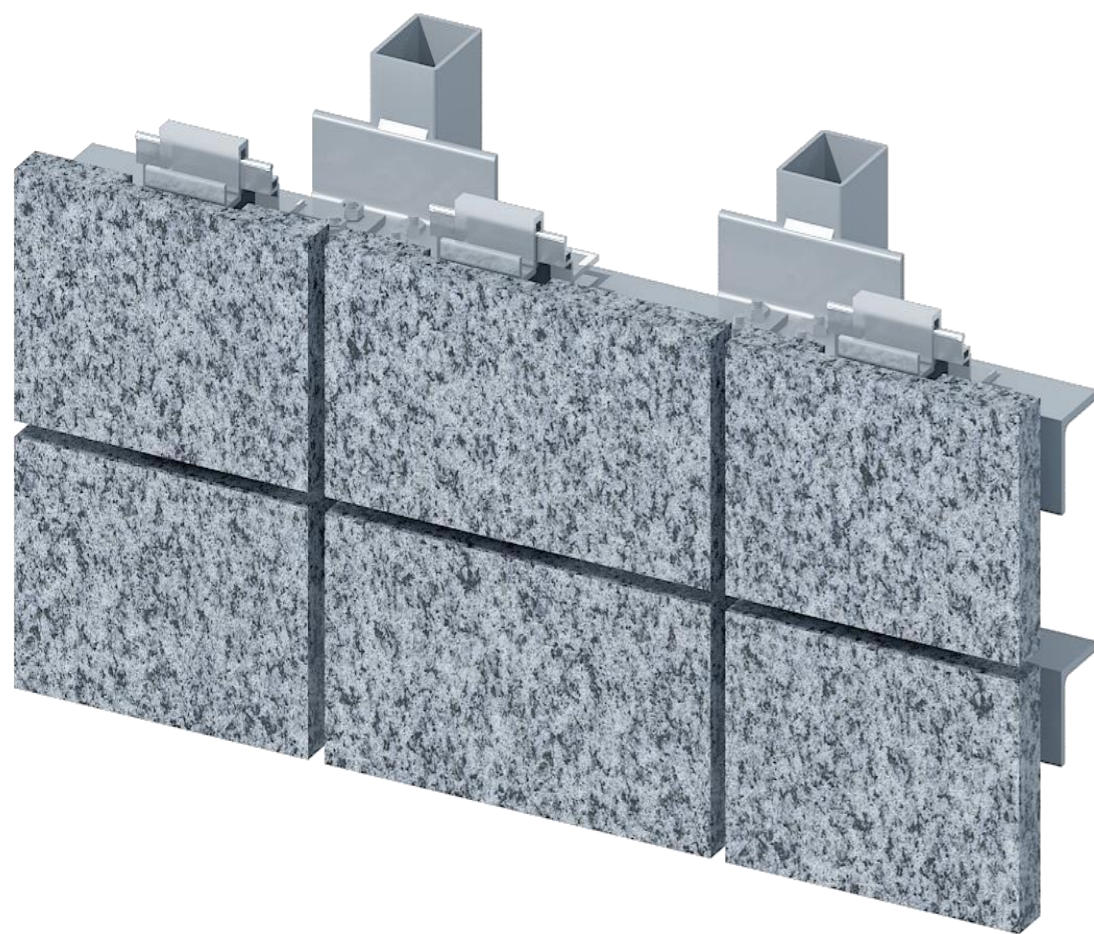
| | |
|-----------------------|--|
| | <p>立柱就位后，依据测量组所布置的钢丝线、综合施工图进行安装检查，各尺寸符合要求后，对钢龙骨进行直线的检查，确保轻钢龙骨的轴线偏差。</p> |
| | |
| <p>墙面保温棉安装</p> | <p>钢龙骨的安装，竖向必须留伸缩缝，每个楼层间一处，竖向伸缩缝留20mm 间隙，采用插芯连接，连接长度不小于 250 mm。在缝隙处用硅酮耐候密封胶填充。</p> |
| <p>横梁的安装</p> | <p>竖向龙骨安装完毕后，在墙面上用刷两道聚氨酯涂料做防水处理，然后进行保温岩棉的安装。先将固定卡码用水泥钉固定到混凝土墙面上，再将成块的保温棉压在 V 形铁皮朝外的棉钉上，并用卡码固定。</p> |
| <p>横梁的安装</p> | <p>立柱安装好以后，检查分格情况，符合规范要求后进行横梁的安装，横梁根据实际情况进行断料。横梁的断料尺寸，应比分割尺寸小于 3mm，</p> |

| | |
|-------|--|
| | <p>这样施工过程中安装比较方便，未装横料前，先进行角码的安装。</p> <p>横龙骨的安装，依据水平横向线进行安装。用角码将立柱与横龙骨连接，将横料全部拧到 5 分紧后再依据横向鱼丝线进行调节、直接符合要求。</p> <p>经检查合格后，填写隐蔽工程验收单，附材质单，报监理验收(并附自检表)。</p> |
| 防水板安装 | <p>开放石材需内衬防水板，本工程采用 2mm 厚铝单板做防水板，防水板安装需符合设计要求，板与板间要有可靠搭接，搭接部位需用密封胶进行防水处理。</p> |
| 隐蔽验收 | <p>隐蔽工程完成后，需报监理及业主单位进行隐蔽部位验收，验收合格后方可进入下道工序。</p> |
| 石材面板 | <p>在石材安装之前，先将铝合金挂件安装在槽钢横梁上。依据控制线进</p> |



| | |
|----|--|
| 安装 | <p>行标高，左右调节。</p> <p>在背栓安装前先对石材背面进行钻孔，钻孔时避免石材损伤或有裂缝出现，采用后切式背栓固定，背栓与板材为立体嵌入式固定。一块花岗石板可用一个背栓、两个背栓或四个背栓，视荷载大小和花岗石抗冲切强度而定。</p> |
| | <p>背栓安装必须在现场操作台完成，防止击穿孔位石材，控制套管扩大程度，检查抗震圈的安装质量，然后将铝合金挂件通过后切式背栓固定在石材背面，铝合金挂件与石材连接紧固，力矩检测符合要求。</p> <p>石材安装时，注意不得使挂件偏位，两挂件搭接长度不得小于 5cm，将定位螺钉拧紧，使用调节螺钉调节石材位置。调节时按图纸留出石材间缝隙，注意使石材横缝、竖缝顺直，用靠尺调节平整度，铅坠调节垂直度。对每个孔的深度及底部打孔的质量都要设专人检验。另外，背栓与石材是靠螺栓的张力气固定作用，因此螺栓须拧紧，且用测力扳手进行校核。</p> <p>用靠尺检查并调整石材的垂直、水平及进出位置，使其符合安装精度要求，调整好后，进行固定。</p> <p>板材安装控制其平整度、垂直度、分格尺寸、缝宽、高低差在允许误差范围内。</p> |





**石材安装
注意事项**

安装时，应先安装门窗洞口及转角处石材，以避免安装困难和保证阴阳角的顺直。安装到每一层标高时，进行垂直误差的调整，不积累。

螺栓的紧固力要可靠，也可以在螺帽上抹少许石材胶固定。

石材面板安装后，先清理板缝，特别要将板缝周围的干挂胶打磨干净，然后嵌入泡沫条。

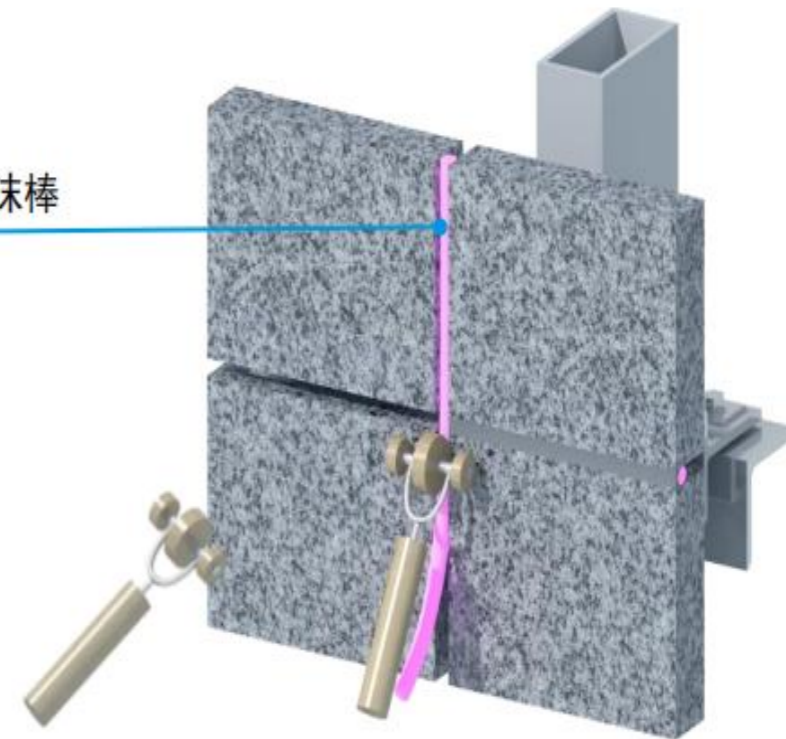
泡沫条嵌好后，贴上防污染的美纹纸，避免密封胶渗入石材造成污染。

注胶

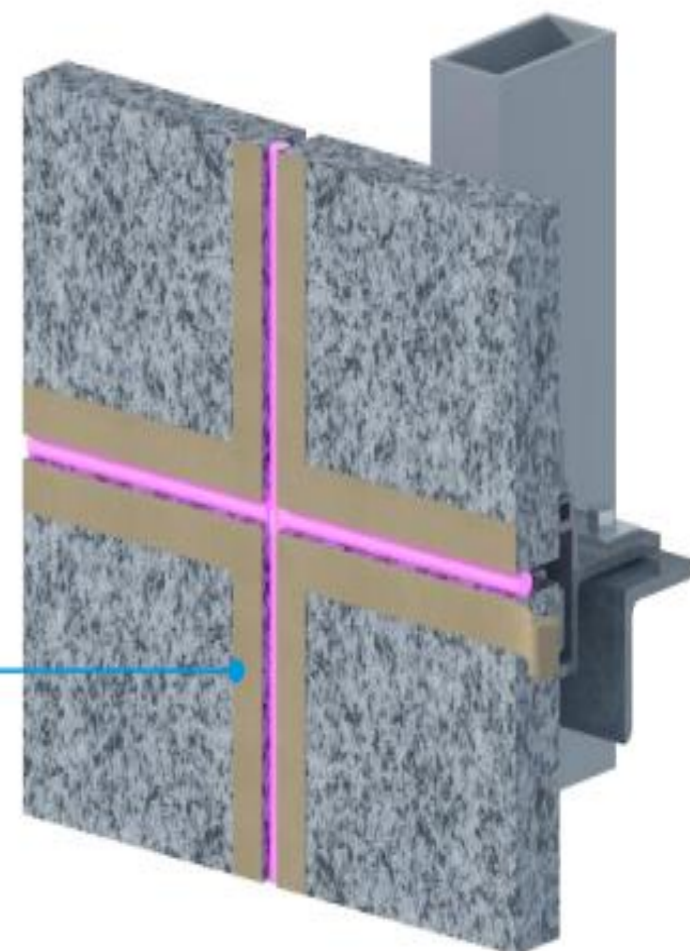
贴美纹纸应保证缝宽一致。美纹纸贴完后进行打胶，胶缝要求宽度均匀、横平竖直，缝表面光滑平整。打胶完成待密封胶半干后撕下美纹纸。

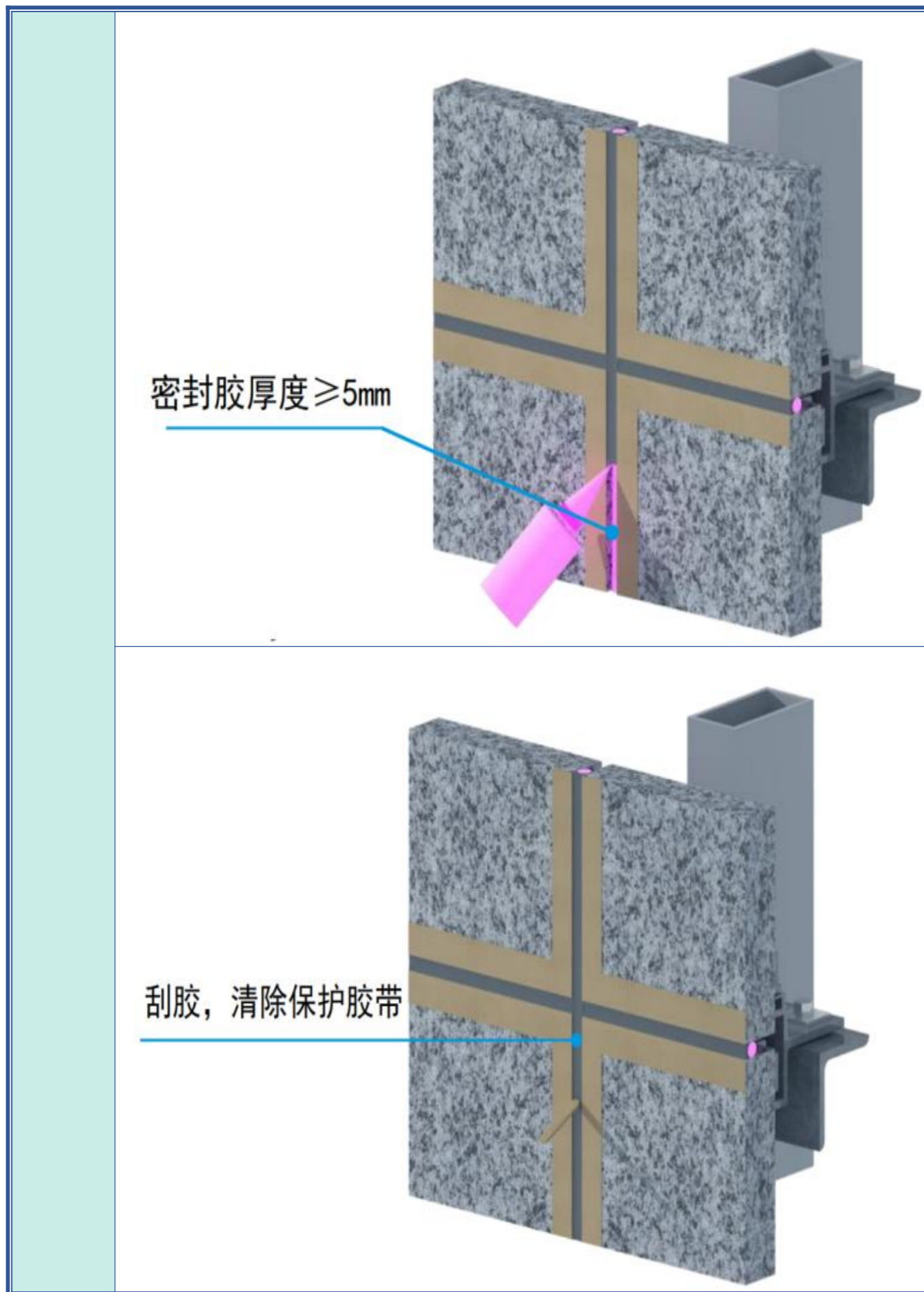
用手动胶枪将密封胶均匀挤入胶缝处，再用橡胶刮刀进行刮胶，刮刀根据大小、形状能任意切割。石材打胶示意图如下：

泡沫棒



贴保护胶带





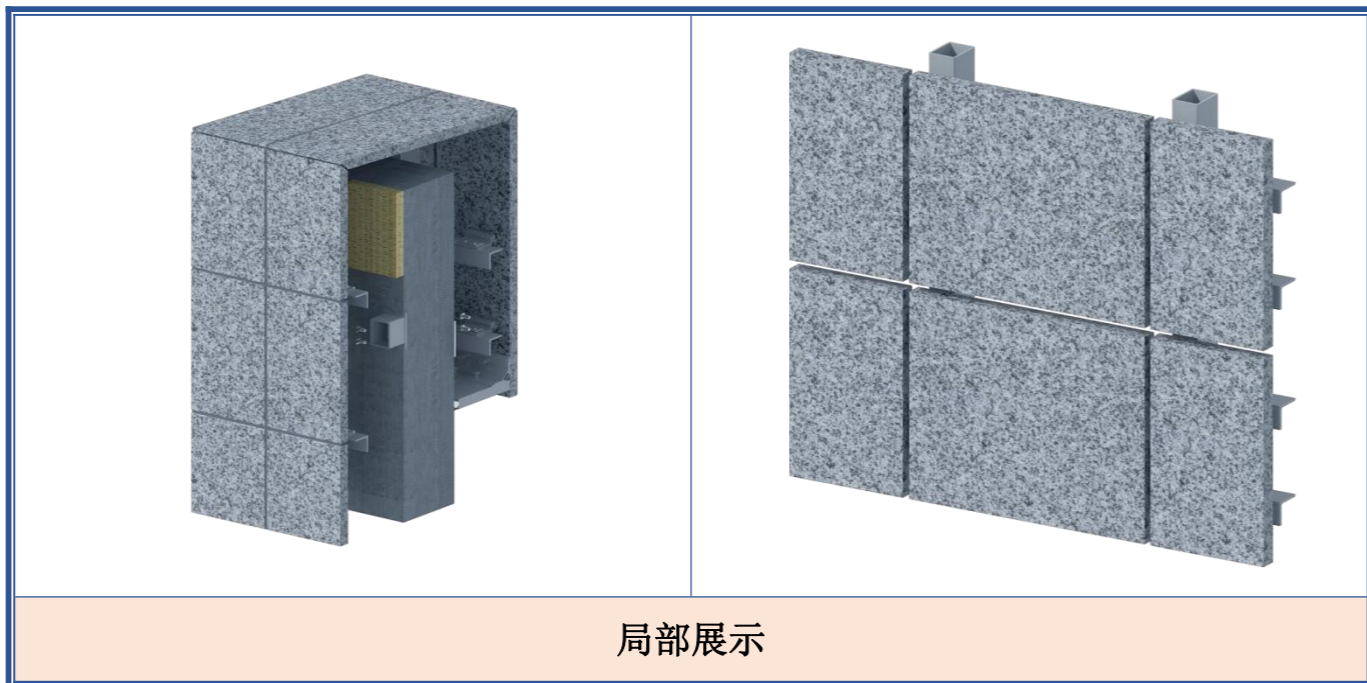
**石材幕墙
安装一般
监控**

1. 钢龙骨的连接 2. 连接件安装要求埋板垂直，接触面大受力好，焊接一定要饱满、满焊。
3. 当砧垂直度和平整度不够时，必须将砧剔凿平整，增大连接件和砧的接触面，确保连接件与主龙骨紧密连接，防止出现点连接，限制主龙骨的移动。
4. 次龙骨与主龙骨连接的连接件，一端和主龙骨焊接，一端和次龙骨栓接。
栓接孔为长腰孔，螺栓配合平垫和弹垫。

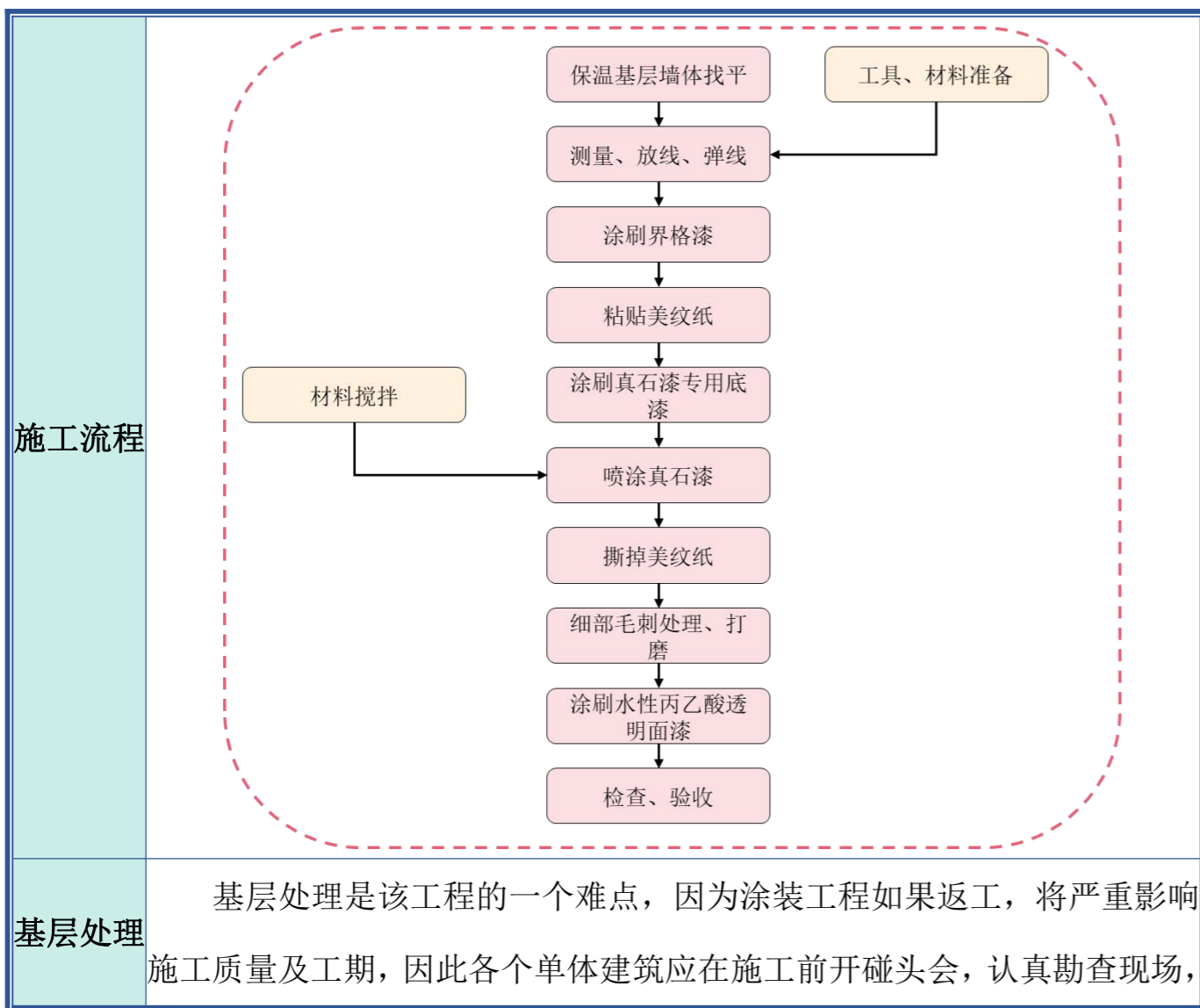
石材加工与施工误差 石材加工及施工发生误差在所难免，但却有一定的容许极限，石材加工有一定的容许范围，对于胶缝则在安装进程中有可接受之标准值，如在底跨部位其精准度±0.5mm，高跨部位±1mm 之弹性做法，故可在加工或施工中发生误差时作技术性消化处理。

清扫

清扫时先用浸泡过中性溶剂(5%溶液)的纱布将污物等擦去，然后再用干纱布擦净；
清扫灰浆、胶带等残留物时，可使用竹铲、合成树脂铲等仔细地刮去；不可将钢丝刷、钢丝绒、金属铲作为清扫用具使用。
另外清扫时如工具上粘有小石子、沙子、金属片等，很容易损伤铝制品，务必小心；
酸性、碱性洗剂(如盐、硝酸、卫生瓷瓦清剂、活性大碱等)虽然在清扫时效果较为明显，但过后易引起腐蚀、变色等，所以绝对不要使用。



6、真石漆幕墙施工方案



以使涂装工作顺利进行，施工前的准备工作是很重要的，特别要确认如下各事项：

施工前在核查图纸的基础上，与现场管理人员确认施工部位，以避免在涂装过程中发生问题而暂停，为使面层油漆工程顺利实施，应查看与涂装相关的其他其他工程的进度表。

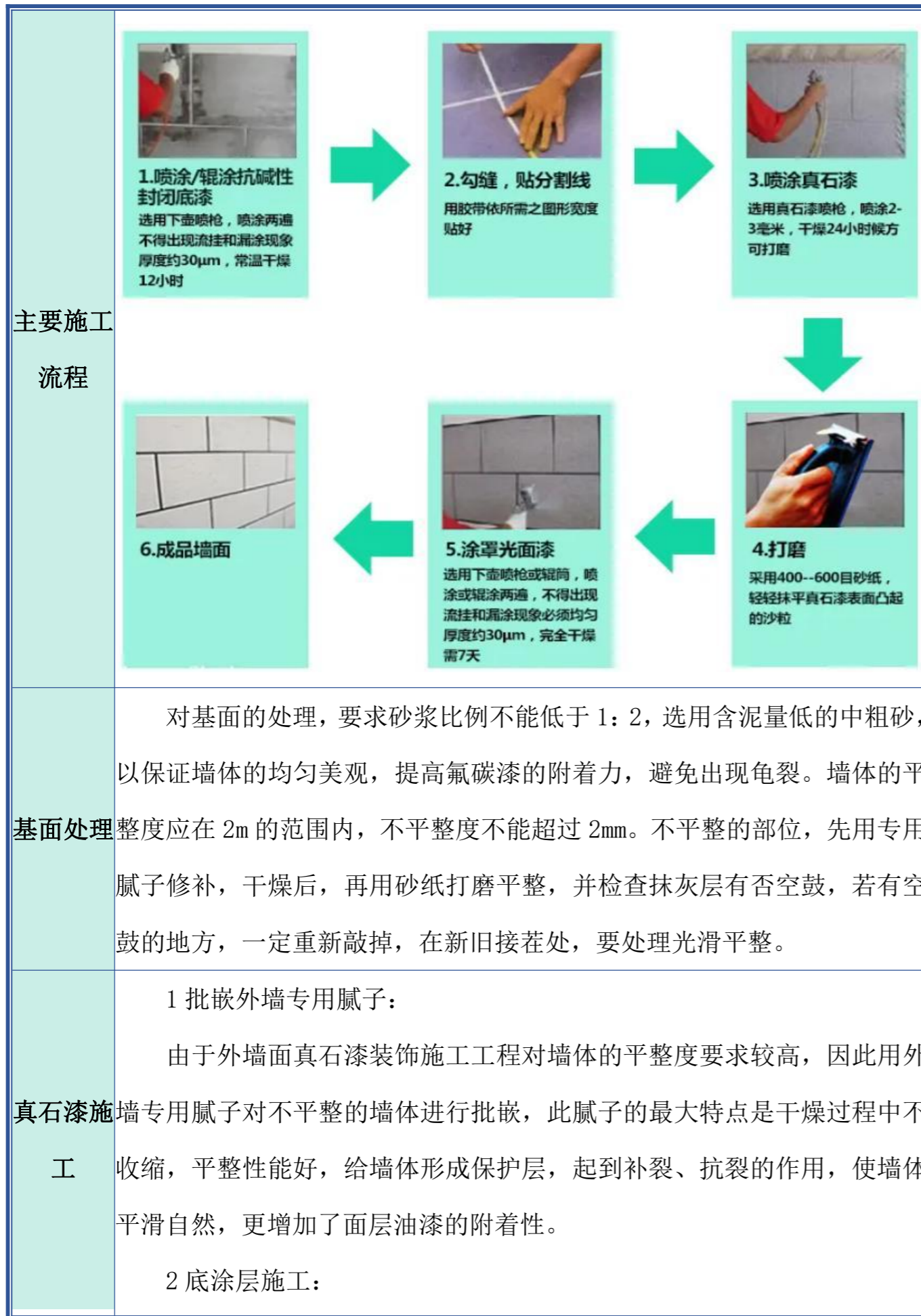
涂装工程用羊毛滚筒、羊毛刷进行施工，受施工周围的环境及脚手架等的基层处理是该工程的一个难点，因为涂装工程如果返工，将严重影响施工质量及工期，因此各个单体建筑应在施工前开碰头会，认真勘查现场，以使涂装工作顺利进行，施工前的准备工作是很重要的，特别要确认如下各事项：

施工前在核查图纸的基础上，与现场管理人员确认施工部位，以避免在涂装过程中发生问题而暂停，为使面层油漆工程顺利实施，应查看与涂装相关的其他其他工程的进度表。

涂装工程用羊毛滚筒、羊毛刷进行施工，受施工周围的环境及脚手架等的设置制约，会出现无法施工的局面，因此，对此种情况，应对脚手架等进行相应调整。

确认依据涂装计划，所需的材料及数量是否运抵现场；开始施工前确认的颜色是否符合；以避免涂装从开始就出现问题。





中和处理：用专用中和剂将碱性墙面进行中和处理，确保施工后的墙面不泛碱。底漆施工：将中和处理后的墙面用清水冲净，待墙面干燥后，进行底漆施工，底漆用量 0.15-0.20kg/m²。底涂层可采用刷涂、滚涂或喷涂法施工

3 主涂层施工：
待底涂层完全干燥后(一般需 4-6 小时)，即可进行施工，根据不同的装饰要求，先进行试验滚涂，以确定施工所需的压力、喷枪口径及喷涂量，一般 5kg/m²。辅助处理：揭去分割胶带，根据装饰需要进行装饰线条处理。

4 罩面层(罩光漆)施工：
在主涂层完全干燥后(一般约需 48 小时)才能进行施工，可以刷涂或滚涂，罩光漆用量 0.15-0.20kg/m²。



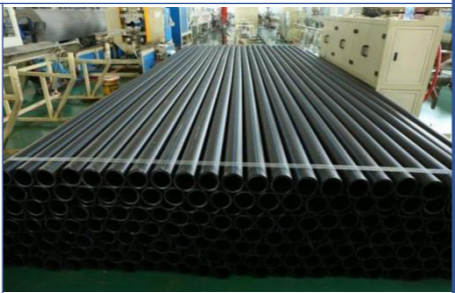
5 清扫：及时除去涂装表面的污物。




第十九节、室外道路、景观、绿化施工方案及保证措施

一、室外给水施工方案

(一)、给水管施工方案


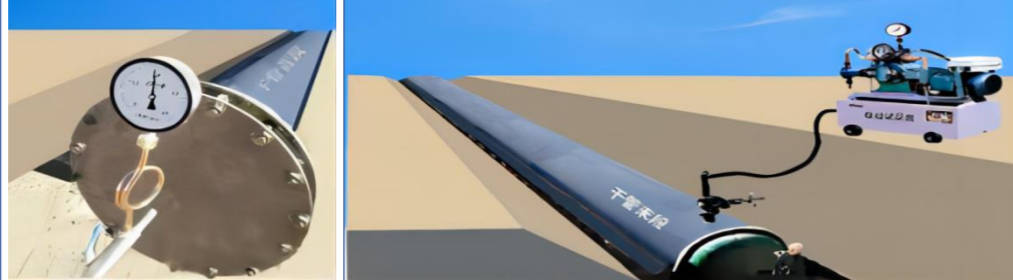
| 给水工程施工概况分析 | |
|--------------|--|
| | 室外给水管采用聚乙烯室外给水管(PE100)，耐压 1.60MPa |
| 聚乙烯室外给水管安装施工 | |
| 管道运输 | 短距离搬运，不应在坚硬不平地面或石子地面上滚动，以防损伤。小管径管道若采用叠放运输时，应将管道保持稳定，管道之间适当留有缝隙，以防管道发生滑动。上下叠放运输，其高度不应超过 2m，车、船与管道接触处，要求平坦，并用柔韧的带子或绳子将其固定在运输工具上，防止滚动和碰撞。 |
| 管道 | 管道运到现场，可采用目测法， |

| | | |
|--|--|--|
| <p>进场检验</p> | <p>对管道是否有损伤进行检验，并做好记录与验收手续。如发现管道有损伤，应将该管道与其它管道分开，立即通知管道供应厂家进行检查，分析原因并作出鉴定，以便及时妥善处理。</p> | |
| <p>管道存放</p> | <p>当管道直接放在地上时，要求地面平整，不能有石块和容易引起管道损坏的尖利物体，要有防止管道滚动的措施。不同管径的管道堆放时，应把大而重的放下边，轻的放上边，管道两侧用木楔或木板挡住。堆放时注意底层管道的承重能力，变形不得大于 6%。管道存放过程中，应严格做好防水措施，严禁在管道附近有长期明火。</p> | |
|  |  |  |
| <p>管道运输</p> | <p>管道进场检验</p> | <p>管道存放</p> |
| <p>下管</p> | <p>根据管径的大小、沟槽和施工机具装备情况，确定人工或机械将管道放入沟槽。下管时要采用可靠的软带吊具，平稳下沟，不得在沟壁与沟底激烈碰撞，以防管道损坏。同一批次的产品下管时注意按厂家提供的管段编号顺序下管，注意插口朝水流方向。</p> | |
| <p>管道连接</p> | <p>先拆除管子承插口气垫膜，进行清洗。将管道支撑环推入，用无色无毛的棉布蘸 95% 的酒精擦拭管道承插口，管子连接面必须保持洁净、干燥。熔接时气温不得低于 5℃。否则需采取预热或保温措施。管道在垫板上对正后，将管道插口做插入深度标记，检查插入深度标记不得少于 100mm，然后将插口顶入（或拉入）承口内，插口、承插口应连接紧密，两管段连接间隙最大允许距离为 5~8mm。管道插接完成后，将夹带放置于承口环槽部位，无环槽时，</p> | |

| | | |
|---|---|---|
| | <p>夹紧带放置于距管端 40mm 处，然后用夹紧工具夹紧至承插口无间隙，搬至预埋电熔丝接头，插入电熔焊机连接器上，用螺栓紧固。通电熔接，通电时要特别注意的是连接电缆线不能受力，以防短路。通电时间根据管径大小相应设定（通电时间如下表，具体通电时间以管道厂家技术资料为准）。通电完成后，取走电熔接设备，让管子连接处自然冷却。自然冷却期间，保留夹带和支撑环，不得移动管道。只有表面温度低于 60℃ 时，才可以拆除紧带，进行下面的工作。</p> | |
| <p>注意事项</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1、聚乙烯给水管道连接时，连接处及机具应保持洁净，每次收工时管口应临时封堵。 2、聚乙烯给水管道连接结束后，应进行接头外观质量检查，不合格者必须返工。 3、管道在沟槽边连接有 100m 左右时，用以弹性敷管法移入沟槽，此时应注意保护好管道外壁，防止沟槽边壁尖锐岩石划伤。 4、管件安装前，施工人员应根据技术交底资料，确定管件的位置，聚乙烯给水管与阀门连接时，必须采用钢塑过渡接头或专门的法兰连接。 | |
|  |  |  |
| <p>下管</p> | <p>管道连接</p> | <p>快插口展示</p> |

(二)、管道试压施工方案

| | |
|---------------------|---------------------|
| <p>压力管道水压试验施工方案</p> | |
| <p>试验方</p> | <p>1) 后背及堵板的设计；</p> |

| | |
|--|---|
| 案与作 业指导 书 | 2) 进水管路、排气孔及的设计; 3) 加压设备、力计的选择及安装; 4) 升压分级的划及观测制度规定; |
| 设备、 仪表及 安装 | 1) 采用弹簧压力计时, 精度不低于 1.5 级, 最大量程宜为试验压力的 1.3~1.5 倍, 公称直径不宜小于 150mm, 使用前经校正并具有符合规定的检证书; |
| 试验前 规定 | 1) 试验管段所有敞口应封闭, 不得有渗漏水现象; 2) 试验管段不得用闸阀做堵板, 水压试验前应清除管道内建筑材料物。 |
|  |  |
| 管道电动试压泵 | 压力管道水压试验示意图 |

(三)、管道冲洗消毒施工方案

| | |
|---------------|--|
| 冲洗 前准 备 | 1) 选择合适的排水方式, 冲洗后的废水尽量排入市政污水管网或经沉淀后排入雨水管道。冲洗前检查管道阀门是否开启。 2) 在冲洗管段进水的阀门后, 设置 DN100 加药口和阀门 D。 3) 冲洗前用人工装沙包对排水管段进行加固处理, 防止管道冲洗时水压给管道产生巨大震动。为达到最佳的冲洗效果, 要确保冲洗水源。 |
| 初次 冲洗 | 打开进水网阀门 A、关闭现状阀门 X、打开出水阀口 B 与排气阀 C, 冲洗管道内大颗粒的沙土等杂质, 排水至雨水检查井、出水口至取水样未见沙粒及其他微小颗粒后放可关闭排水阀门。 |
| 药消 | 为保证管网水游离氯的浓度不低于 20mg/L, 对于漂白粉而言, 在计算的过 |

| | |
|--|--|
| 毒 | 程中除了考虑药粉自身的有效氯外, 还有药粉在一定温度下水中的溶解度以及药粉在运输、溶解投放等过程中的损耗率(一般为 10%-15%)。 |
| 浸泡 消毒 | 微开进水阀门 A、出水门 P1, 采用水泵加压往投药口 B 投加漂白粉溶液至出水口有药味时, 且达到一定静标准(大于 10mgL), 关闭阀门 A、关闭出水阀门 P1, 泡管 24 小时对管道进行消毒。 |
| 再次 冲洗 | 再进行第二阶段的冲洗工作, 将管道内的药水冲洗干净, 操作同步骤 1, 直至出水口取水样未见沙粒及其他微小颗粒, 没有药味后, 取水样化验合格后, 关闭进水阀门 A、出水阀门 B, 拆除相关的临时排水管设施。 |
|  |  |
| 管道消毒杀菌器 | 压力管道水压试验示意图 |

(四)、阀门井施工方案

| | | |
|------|---|---|
| 土方开挖 | 阀门井采用人工进行开挖, 挖出的土方通过双胶轮车运至施工区外。 | |
| 井底板 | 施工阀门外底板砼时采用汽车泵进行浇筑, 砼浇筑时从一端开始, 整体连续向前顺序浇筑, 严禁留施工缝; 基础底板砼浇筑时, 施工人员在底板上铺设马道, 严禁任意乱踩 | |
| 砼拌和 | 序号 | 方法 |
| | 1 | 施工前, 应结合工程的混凝土配合比情况, 检验拌和设备的速度、叶片结构等。在整个混凝土生产过程中, 府对拌和设备经常进行检验, 包括混凝土拌和物的均匀性、各种条件下适 |

| | | |
|---------|---|---|
| | | 宜的拌和时间、衡器的准确性、拌和机及叶片磨损情况等,发现问题,及时处理 |
| | 2 | 拌制混凝土时,必须严格按照试验室与监理工程师共同签发的混凝土配料单进行配料,不得擅自更改,入机拌和量不应超过拌和机规定容量的 90%,水泥、砂、石、混合材料应以重量计,水和外加剂溶液可按重量折算成体积。 |
| | 3 | 在混凝土拌和过程中,应采取措施保持骨料含水率稳定,砂的含水率应控制在 6% 以内,应根据气候条件定期测定骨料的含水率,特别是在降雨的情况下、应增加测定次数,以便随时调整混凝土中的用水量。 |
| | 4 | 由于受现场施工条件限制,局部小体积砼采用“三干三湿”法进行人工拌制.现场拌制时要严格按配合比进行配置,控制砼加水量,严禁二次加水 |
| | 5 | 必须将混凝土再组分拌和均匀,颜色一致,拌和程序和拌和时间,通过试验决定.混凝土的纯拌和时间,可参考使用下表中的数值. |
| 砼的浇筑和振捣 | 1 | 浇筑混凝土之前,应详细检查有关准备工作,包括基槽、模板、预埋件及止水设施等,并做好记录。 |
| | 2 | 入仓混凝土采取溜槽缓降措施,如果入仓混凝土出现轻微的分层,应采取人工翻拌,杜绝骨料分离现象。 |
| | 3 | 浇入仓内的混凝土,应随浇随平仓,不得堆积,仓内若有粗骨料堆叠时,应均匀地分布于砂浆较多处,绝不可用水泥砂浆覆盖,以免造成内部蜂窝.如发现混凝土和易性差严禁入仓, |

| | | |
|---|--|---|
| | 已入仓的不合格混凝土必须清除。 | |
| 施工过程图片 | | |
|  |  |  |
| 土方开挖 | 砼拌和 | 井盖安装 |
| 混凝土表面保护 | 主要检查砼原材料的质量和配置,要求每个工作班至少检查两次;检查砼的拌和时间、拌和地点和浇筑地点的坍落度,要求每个工作班至少检查两次;同一个工作(班)日内,当砼配合比有变动时应及时检查。 | |

二、室外绿化施工方案

(一)、乔木种植方案

| | |
|--------------------------------------|---|
| 施工准备 | |
| 主要机具 | 铁锹、尖镐、吊车、小型挖掘机、水泵等。 |
| 工具及辅件 | 大力剪、手锯、高枝剪、手剪、水龙带(附带 25 或者 32 蛇皮管)、伤口修复剂、油漆、架杆、木桩、大锤、梯子、铁丝、草绳、塑料膜、养护用液、PVC 管(Φ75 或 110)等。 |
| 施工方法 | |
| 1、苗木规格、质量指标控制,苗木挖掘、运输要求 | |
| 1、选苗标准: | |
| (1) 根系发达、完整、主根短直,有较多侧根须根,起苗后大根无劈裂; | |
| (2) 苗木粗壮、通直(藤本、造型树、特殊要求植物除外),有合适的高度; | |

(3) 树冠饱满，主侧枝分布均匀；

(4) 无病虫害和机械损伤。

2、挖掘：

土球直径一般为胸径的 8-10 倍，视树种根盘深浅而定。土球挖妥后应用草包包裹，并用草绳安三角或四角捆扎法捆扎。土球包装应以不露土为准。树下直根或粗根应用钢锯锯之，切口整齐，不可撕裂。

3、乔木运输需预先包扎好树杆和树冠，防止折断枝条和土球破裂，24 小时无法到达现场，需采取保湿措施。



2、绿化场地清理及地形标高塑造、种植土壤改良

1、为了使绿化更具立体感、层次感，利用地形排水必须严格按设计图纸规定的标高进行回填，保证地形饱满，轮廓线自然，不积水；用水准仪进行标高放样，同时考虑到下雨和浇水后地形沉降，标高均应超出设计，待沉降后达到设计标高。场地清理及地形标高塑造完成后，应采取有效的防尘措施，如覆盖防尘网、适量洒水等。

2、对土壤进行检测、改良，确保土壤疏松湿润，PH 值控制在 5~7。种植前施足基肥，弥补绿地瘦瘠对植物生长的不良影响，确保土壤疏松湿润，PH5-7。草坪、花卉种植土翻耕 25-30cm，搂平耙细，去除杂物。

3、绿化带放线定位、挖种植穴、苗木栽植及修剪

1、放线定位：按设计规定的株行距进行放线，要求整齐划一，横平竖直，并

由甲方会同监理设计现场验定。



2、挖种植穴：以定点标记为圆心，以规定的坑直径先在地上划圆，沿圆的四周向下垂直挖掘到规定的深度。然后将坑底挖松、弄平。栽植裸根苗木的坑底，挖松后在中央堆个小土丘，以利树根舒展。

3、苗木栽植要求：

(1) 应配合绿化图纸，先栽植较大型主体树木，而后配置小乔木及灌木类；

(2) 露根苗的栽植：散苗后，将苗木放入穴内扶植，分层填土，提苗至适合的高度，使根颈部位与地面相平；

(3) 带土球苗的栽植：土球入坑后先在土球底部四周垫上少量土，将土球固定，使树干直立。然后将包装材料剪开，并尽快取出（无污染的、易腐烂的包装物可以不取）。随即填入好土及夯实，注意不要砸碎土球，最后开堰（似鸡窝状）。

4、栽前修剪：

(1) 修剪时先将枯枝、病虫枝、树皮劈裂枝剪去。对过长的徒长枝加以控制。较大的剪、锯之伤口，应涂抹防腐剂；

(2) 落叶乔木疏枝时与树干平齐，不留残桩，灌木疏剪应与地面平齐；

(3) 使用枝剪时，注意上下剪口垂直用力，切忌左右扭动剪刀，以免损伤剪口。粗大枝条最好用手锯锯断，然后再修平锯口。

4、苗木种植后支撑防护、洒水养护

1、支撑：苗木种植后为防止松动或风倒，应进行支撑。种植的乔木，应设支

柱固定。绑扎树木支柱应牢固，绑扎后的树干应保持直立，绑缚树木处应垫充软物，严禁支柱与树干直接接触，以免磨坏树皮。

2、胸径 5 公分以上的乔木及树冠较大的灌木在栽植后应设支撑固定，支撑高度为植株高度的 1/3-1/2 处，严禁打穿土球或损伤根盘。支柱应牢固，绑扎后的树干应保持直立，避免因风等外力斜倒、生长不正。



3、设置排水沟或围堰。在施工时应在苗木的四周设置排水沟和围堰。

4、树苗栽好后立即灌水，灌水时不损坏围堰。土围堰中灌满水，让水慢慢浸下到种植穴内。第一遍水浇透，使土壤充分吸收水分，有利土壤与根系紧密结合，保证前三水连续、浇透。以后每次灌水量随天气状况而定。

(二)、灌木种植施工方案

| 工艺流程 | 工艺工法 |
|-------------|---|
| 地形精平、苗木定点放线 | 按设计要求对场地平整。灌木的布置为不规则布置，用白灰划区域线，点位分布应避免放在一条直线上，白灰点位；色带、花卉地被按区域画线，布点均匀。 |
| 种植穴、槽开挖 | 挖种植穴、槽的大小，应根据苗木根系、土球直径和土壤情况而定。穴、槽必须垂直下挖，上口下底相等。 |
| 栽植前修剪 | 栽植前，枯枝、病虫枝应予以剪除。枝条茂密的大灌木，可适当疏枝。 |
| 栽植后修 | 成片栽植的灌木丛，修剪时应形成中间高四周低或前面低后面高 |

| | |
|---------|---|
| 剪 | 的丛形。多品种栽植的灌木丛，修剪时应突出主栽品种，并留出适当生长空间。造型的灌木修剪应保持外型轮廓清楚，外缘枝叶紧密。 |
| 灌草线梳理 | 灌草线标准：100mm 宽 100mm 深 V 形沟，灌草沟线型流畅，如清理后灌木有露土的，需补种苗木等措施。 |
| 浇灌及苗木养护 | 植定后 24 小时内必须及时浇上第一遭水定根水，而后根据苗木栽种季节进行苗木养护工作。 |



苗木修剪



灌木层搭配

质量控制要点

| | |
|---|-------------------------------|
| 1 | 灌木带宽度，单层灌木带宽度控制在 1.2 米-1.5 米。 |
|---|-------------------------------|

| | |
|---|----------------------------|
| 2 | 灌木带修剪形式，根据设计要求修剪成弧形或整形的绿篱。 |
| 3 | 灌草线必须圆润、流畅。 |

(三)、草坪铺设施工方案

| 草坪铺设施工工艺 | |
|----------|---|
| 工艺流程 | 工艺方法 |
| 场地初平 | 用机械对场地进行初平，清除场地 30cm 深以内的石块、杂物等垃圾。 |
| 场地精平 | 人工对场地进行精平，对场地整形造坡，进行第一次碾压平整。 |
| 土壤改良及碾压 | 铺洒腐质土、河沙等对土壤进行改良，用木条擀平铺洒河沙后的土壤，用碾压机（或木板制作的简易拍打工具）进行第二次碾压。 |
| 施肥 | 为保证草坪的后续长势，可适当撒些复合肥。 |
| 草坪铺种 | 铺种时采用拉线，保持草坪的平、整、齐，草皮间不留缝。 |
| 铺种后碾压 | 进行第三次碾压、拍打，使沙土层与草皮充分接触（采用滚筒或木板制作简易工具）。 |
| 草坪养护 | 铺设完成后按季节采取养护措施。 |




场地整平



(四)、苗木养护施工方案

| 工艺流程 | 养护标准 |
|-------|--|
| 修剪 | 1、绿篱、整形植物：凡有整形要求的植物应在嫩枝抽出 15cm 内进行修剪，绿篱修剪应确保平整，轮廓清晰，层次分明。 2、乔木每年修剪一次，常绿树种在春季修剪、落叶树种在秋季修剪，枯枝、病虫枝及时修剪，保持树形整齐优美，冠形丰满。 3、剪后的断枝随时拿下，集中一起清运处理，当日内运出，保持环境美观、整洁。 |
| 病虫害防治 | 1、病虫害以预防为主，春夏季是病虫害的多发期，提前做好书面防治计划书。 2、施药后的剩余物及包装应及时回收，不能随意放置或抛弃，工作场所保持整洁。 3、发现病虫害及时喷药以防止病虫扩大蔓延，不得影响观瞻和景观效果。 |
| 补栽补种 | 1、确定已死亡的树木、灌木品种及数量，及时分析死亡原因和报告补栽补种计划，根据季节特点进行补栽补种。 |

2、暴风雨后及时检查新栽树木是否倒斜，如有情况及时处理，最长处理时间不超过 12 小时。



养护优秀图片

(五)、苗木反季节种植方案

| | |
|---|--|
| 1 | <p>园林绿化施工主要是园林植物的栽植过程。植物材料基本是移植而来的。移植成活率及植株长势是园林绿化施工质量的重要指标。植物成活率与移植期、植物根再生能力、树体储存物质多寡、是否断根、移植技术措施及植后管理密切相关。</p> |
| 2 | <p>移植成活的内部条件主要是树势平衡，即外部条件确定的情况下(正常温、湿度)，植株根部吸收供应水、肥能力和地上部分叶面光合、呼吸和蒸腾消耗平衡。移植枯死的最大原因，是根部不能充分吸收水分，茎叶蒸</p> |

| | |
|---|---|
| | <p>腾量大，水分收支失衡所致。在春季施工，由于植株未展叶，根系萌生、再生能力旺盛，树势不会出现严重失调，只需对未发芽的枝条进行适宜修剪，平衡树势即可。</p> |
| 3 | <p>按植物生存生长规律出发，传统的做法是从 3 月中旬开始至 5 月初结束或者是 10 月中旬至 11 月下旬。此间是正常施工季节。此外，生长旺盛的夏季；冬季的极端低温与根系休眠缺乏再生能力；都造成移植成活比较困难。这与形势发展及特殊要求的矛盾形成了非正常季节施工的难点。</p> |
| 4 | <p>为解决非正常季节绿化施工中遇到的难点，我们可以从种植材料的选择、种植土壤的处理、苗木的运输和假植、种植穴和土球直径、种植前的修剪及种植等方面严格把关，从而尽可能提高种植成活率。</p> |

一、种植材料的选择

由于非种植季节气候环境相对恶劣，对种植植物本身的要求就更高了，在选材上要尽可能的挑选长势旺盛、植株健壮的苗。种植材料应根系发达，生长茁壮，无病虫害，规格及形态应符合设计的要求；大苗应做好断根、移栽措施；水生植物，根、茎发育应良好，植株健壮，无病虫害；草块土层厚度宜为 3~5cm，草卷土层厚度宜为 1~3cm；植生带，厚度不宜超过 1mm，种子分布应均匀，种子饱满，发芽率应大于 95%。

二、种植前土壤处理

非正常季节的苗木种植土必须保证足够的厚度，保证土质肥沃疏松，透气性和排水性好。种植或播种前应对该地区的土壤理化性质进行化验分析，采取相应的消毒、施肥和客土等措施。

| | |
|--|---|
|  |  |
| 种植苗选择 | 种植前土壤处理 |
|  |  |
| 苗木运输 | 苗木假植 |

三、苗木的运输和假植

大苗在非正常季节种植中，假植是很重要的。这里推荐一种经济适用的假植方法：夏季施工硬容器苗法。此法是提前创造条件在休眠期断根，种植在容器中养护，如木箱、柳竹筐、花盆。在生长季节，也就是施工时，根据容器情况，不脱离或脱容器栽植下地。其特点是：可靠性大，管理简单，可操作性强。

大木箱 囤苗法 针对大规格落叶乔木，如胸径超过 20cm 的银杏，按照施工计划及场地条件，在发芽前进苗。按施工规范要求规格打木箱，木箱规格根据银杏土球直径放大 40cm，按此规格制作矩形木箱，然后将银杏植于箱中。选择场地开阔，无其它施工、交通方便的场地，按二列排行，预留巷道。及时灌水，

| | |
|--|--|
| | 疏枝 1/4-1/5，植后木箱苗均正常展叶。 |
| 柳筐 囤苗 | 针对 7-8cm 的落乔，如臭椿、栾树；1.8--2m 的落灌，如丁香和珍珠梅等。于 4 月 13 日-4 月 17 日进苗，植于 60cm 柳筐中，填土踩实，按三行排列及时灌水疏枝。柳筐苗均正常展叶、抽枝。条件具备后，带筐栽植，种植后去柳筐上部二分之一。 |
|  |  |
| | 大木箱囤苗法 |
| | 柳筐囤苗 |
| | 针对大规格常绿乔木，如 6-7m 雪松，5-6m 油松等，采取大土坨麻包打包，早晚种植及一系列特殊措施。 |
| 大规格 常绿乔木 | 1 夏季高温，容易失水，2000 年更高达 40 度左右，即使应用容器苗工艺。在苗木进场时间问题上，以早、晚为主，雨天加大施工量，在晴天的条件下，每天给新植树木喷水两次，时间适宜在上午 9 时前、下午 4 时后，保证植株的蒸腾所需的水分。 |
| | 2 搭建遮阳棚。用毛竹或钢管搭成井字架，在井字架上盖上遮阳网，必须注意网和栽植的树木要保持一定的距离，以便空气流通。 |



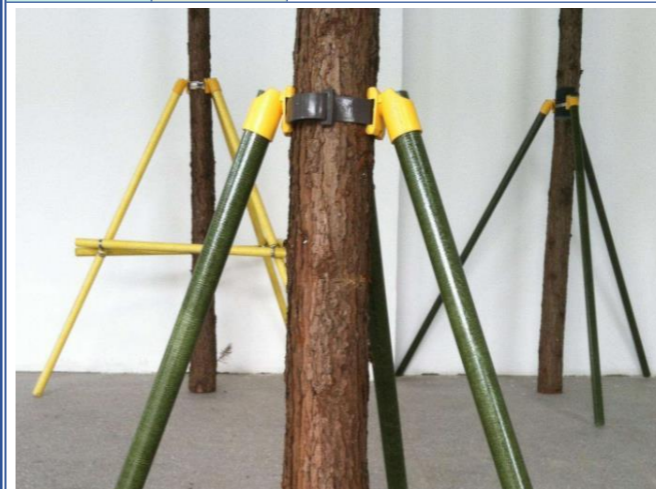
苗木遮阳

种植了以后马上给大树挂上活力素。

3

除了做好假植工作以外，苗木的运输也要合乎规范，在运输方面应该做到苗木运输量应根据种植量确定。苗木在装车前，应先用草绳、麻布或草包将树干、树枝包好，同时对树身进行喷水，保持草绳、草包的湿润，这样可以减少在运输途中苗木自身水分的蒸腾量。苗木运到现场后应及时栽植。苗木在装卸车时应轻吊轻放，不得损伤苗木和造成散球。起吊带土球(台)小型苗木时应应用绳网兜土球吊起，不得用绳索缚捆根颈起吊。重量超过 1t 的大型土台应在土台外部套钢丝绳起吊。土球苗木装车时，应按车辆行驶方向，将土球向前，树冠向后码放整齐。裸根乔木长途运输时，应覆盖并保持根系湿润。装车时应顺序码放整齐；装车后应将树干捆牢，并应加垫层防止磨损树干。

裸根苗木必须当天种植。裸树苗木自起苗开始暴露时间不宜超过 8h。当天不能种植的苗木应进行假植。带土球小型花灌木运至施工现场后，应紧密排码整齐，当日不能种植时，应喷水保持土球湿润。



苗木钢管支撑



苗木挂活力素

四、种植穴和土球直径

- 1、在非正常季节种植苗木时，土球大小以及种植穴尺寸必须要达到并尽可能超过标准的要求。
- 2、对含有建筑垃圾，有害物质均必须放大树穴，清除废土换上种植土，并及时填好回填土。在土层干燥地区应于种植前浸穴。挖穴、槽后，应施入腐熟的有机肥作为基肥。

五、种植前修剪

1

种植前应进行苗木根系修剪，宜将劈裂根、病虫根、过长根剪除，并对树冠进行修剪，保持地上地下平衡。

2

落叶树可抽稀后进行强截，多留生长枝和萌生的强枝，修剪量可达 6 / 10~9 / 10。常绿阔叶树，采取收缩树冠的方法，截去外围的枝条适当疏稀树冠内部不必要的弱枝，多留强的萌生枝，修剪量可达 1 / 3~3 / 5。

| | |
|---------------|--|
| | <p>针叶树以疏枝为主，修剪量可达 1 / 5—2 / 5。</p> <p>3. 对易挥发芳香油和树脂的针叶树、香樟等应在移植前一周进行修剪，凡 10cm 以上的大伤口应光滑平整，经消毒，并涂保护剂。</p> |
| 3 | <p>对易挥发芳香油和树脂的针叶树、香樟等应在移植前一周进行修剪，凡 10cm 以上的大伤口应光滑平整，经消毒，并涂保护剂。</p> |
| 4 | <p>珍贵树种的树冠宜作少量疏剪。</p> <p>另外，对于苗木修剪的质量也应做到剪口应平滑，不得劈裂。枝条短截时应留外芽，剪口应距留芽位置以上 1cm；修剪直径 2cm 以上大枝及粗根时，截口必须削平并涂防腐剂。</p> |
| 六、苗木种植 | |
| 1 | <p>落叶乔木在非种植季节种植时，应根据不同情况，对苗木应进行强修剪，剪除部分侧枝，保留的侧枝也应疏剪或短截，并应保留原树冠的三分之一，相应的加大土球体积。可摘叶的应摘去部分叶片，但不得伤害幼芽。</p> <p>夏季搭栅遮荫、树冠喷雾、树干保湿，保持空气湿润；冬季应防风防寒。作堰后应及时浇透水，待水渗完后复土，第二天再作堰浇水，封土，浇透三次水后可视泥土干燥情况及时补水。对排水不良的种植穴，可在穴底铺 10~15cm 砂砾或铺设渗水管、盲沟，以利排水。</p> |
| 2 | <p>树木种植后应对苗木进行浇水、支撑固定等工作，种植后应在略大于种植穴直径的周围，筑成高 10~15cm 的灌水土堰，堰应筑实不得漏水。坡地可采用鱼鳞穴式种植。</p> |
| 3 | <p>对新发芽放叶的树冠喷雾，宜在上午 10 时前和下午 15 时后进行。对人员集散较多的广场、人行道，树木种植后，种植池应铺设透气护栅。</p> <p>大树的支撑宜用扁担桩十字架和三角撑，低矮树可用扁担桩，高大树</p> |

| | |
|---|---|
| | <p>木可用三角撑，也可用井字架来支撑。扁担桩的竖桩不得小于 2.3m，桩位应在根系和土球范围外，水平桩离地 1m 以上，两水平桩交叉位置应在树干的上风方向，扎缚处应垫软物。</p> |
| 4 | <p>三角撑宜在树干高 2 / 3 处结扎，用毛竹或钢丝绳固定，三角撑的一根撑干(绳)必须在主风向上位，其他两根可均匀分布。发现土面下沉时，必须及时升高扎缚部位，以免吊桩。</p> |

(六)、高温天气下绿化养护方案

| | |
|----------------------|--|
| 概况分析 | <p>进入夏季，气温逐渐升高。盛夏季节常常遇到日最高气温超过 30℃ 的天气。大多植物适宜生长发育的温度范围是在 30℃ 以下，超过 30℃ 的气温不利于植物生长发育。如何保护植物在高温季节正常生长发育，是植物养护管理中需要探讨的技术问题。</p> |
| 高温天气下职务日常养护要点 | |
| 重点养护对象 | <p>同种类植物、同一植物的不同生育期、不同的地势等环境，植物对高温的耐受程度不同。在高温天气下，重点关注生长弱、刚栽植的植物，对高温敏感的植物等。对高温敏感的植物有草坪、部分草本花卉，如三色堇、海棠、天竺葵。刚栽植的植物和生长弱的植物由于其根系不太强壮，对水分吸收能力较弱，而地上部分因高温水分蒸过盛，因此，它们也很容易受高温伤害，是需要重点防护的对象。</p> |
| 水分 | <p>晴天每天早或晚给草坪浇 1 次透水。每天对新栽植树木的树干和枝洒水 1~2 次。每半个月或 1 个月挖树盘，对当年新栽植的树木进行灌溉，以防因失水干枯而死。遇到大雨，要及时排水防涝。如遇持续干旱的天气，不仅要灌水，保证植物生长所需要的水分，而且要节水灌溉，提高灌溉效率。</p> |

| | |
|----|---|
| 修剪 | <p>(1) 草坪和模纹的修剪：①草坪模纹不能修剪过低。草坪修剪遵循1/3原则，留茬高度不低于4cm，模纹一般在长到5~10cm时进行[1]。②修剪完成后要及时浇水。③剪去残花枯叶。(2) 及时疏除树木生长的多余枝条，包括病虫枝、枯死枝、交叉枝、重叠枝等，提高树木的通风透光性，解除郁闭，利于其生长。(3) 及时摘除花卉植株的枯花老叶，不仅利于其通风透光，而且利于保持好的景观效果。</p> |
| 追肥 | <p>高温季节一般不追肥，必须追肥时，要选择较低的浓度。追肥最好选择在阴雨天之前。追肥后要及时灌水，以防因追肥造成烧苗，最好把化肥溶解在水中随着灌溉水进行。</p> |

(七)、绿化防寒措施方案

| | |
|-------------|---|
| 概况分析 | <p>本工程施工工期长，贯穿寒暑季节，冬季气候寒冷，风大干旱，气候变化剧烈，对苗木特别是抗寒性弱和木质化程度差的苗木危害很大，为保证苗木成活率，冬季必须对苗木进行妥善的保护措施。</p> |
| 施工方法 | |
| 灌冻水 | <p>在土地完全冻僵前，进行一次土地灌水，热切灌水要非常充足，这样即使表土层封冻了，但植株深层还是保湿的，苗木不至于缺水而死亡的。同时，封冻以后，树根周围会形成冻土层，以维持根部温度保持相对稳定，不会因外界温度的骤然变化而使植物受害。</p> |
| 保护树干 | <p>(1) 树干涂石灰：在冬季这是常用的 (2) 草帘卷干、包草：适用于北方，对于不耐寒的树木，尤其是新栽树（南方雪松、山玉兰等），用草帘包裹主干并使用草绳包扎，包裹高度包至第一分支处，必要时可再包部分主枝。另外可以在苗木树穴四周铺设一层稻草，也可起到保温保湿的效果。</p> |

| | | |
|---|--|---|
| <p>对于南种北移的球类：大叶黄杨球、红叶石楠球、海桐球、金叶女贞球、构骨球等使用草帘围裹或者彩条布包扎等措施保温保护。</p> | | |
|  |  |  |
| 灌冻水 | 薄膜铺设 | 树干草绳包裹 |
| 培土防寒 | <p>主要就是为了树木的根系不被冻伤，一般堆土高度在30-40厘米高就可以了，然后整个坑要覆盖地膜，并用细土将四周夯实。这样既能防止冻伤植株根系，同时可以减少水分的蒸发，对花篱、绿篱，灌足冻水后全部用细土封垄、培实。</p> | |
| 搭防风屏障 | <p>对新种植的一些珍贵树木或矮小的花灌木在主风侧可搭塑料防寒棚或用尼龙布制作防风障防风。 此种方法的成本是相对最高的，养护方要根据自己种植的苗木情况来选择。当然，我们使用的竹签、尼龙布等材料只要来年开春后拆除时保存得好，还可以再次使用的。</p> | |
| 清理积雪 | <p>降雪之后、应及时组织劳动力打落树冠上的积雪，尤其是冠大枝密的常绿树要防止发生积雪压坏树枝。 同时，如果枝冠上有雪，雪融化时会吸收热量就使树体降温，这样就会将树顶层和外缘的叶子冻枯焦。打扫后将雪堆在树根周围处可防止根部受冻害，春季雪化后，还可增加土壤水分。</p> | |



培土防寒

搭防风屏障

清理积雪

三、室外道路施工方案

(一)、项目室外路基工程施工技术方案

| 路基施工方案 | |
|----------|---|
| 施工 工艺 | |
| 施工方案 | <p>1、必须根据设计断面水平分层填筑和压实。分层最大松铺厚度应根据试验确定，且不应超过 30cm；分层最小压实厚度不小于 10cm。性质不同的填料应分段填筑，同一水平层路基的全宽应采用同一种填料。每种填料的填筑层压实后的连续厚度应不小 50cm。</p> |
| | <p>2、路堤填筑时，应从最低处起分层填筑，逐层压实；当原地面纵坡大于 12%或横坡陡于 1:5 时，应按设计要求挖台阶，或设置坡度向内并大于 4%、宽度大于 2m、高度在 1m 内的台阶。</p> |
| | <p>3、填方分几个作业段施工时，接头部位如不能交替填筑，则先填路段应按 1:1 坡度分层填筑，每层碾压至边缘，逐层收坡，待后填段填筑到位时，再把交界面逐层挖成不小于 3m 的台阶，分层填筑碾压；如能交替填筑，则应分层相互交替搭接，搭接长度不小于 3m。</p> |
| | <p>4、填方路堤必须按路面平行面分层控制填土高程，为利于排水，填筑时路堤顶面应形成不小于 2%横坡，设计纵横坡必须在下路堤范围内形</p> |

成。

1、填筑、摊铺、碾压：

(1) 每层填筑严格执行“划格上土、挂线施工”。(2) 准备直径 3cm、长 150cm 红白相间（25cm 刻度）的花杆，在边线位置每隔 20m 插一根，依据花杆上的刻度连续挂好线绳，线绳应绷紧，作为机械平整时的依据，保证平整度和松铺厚度。(3) 运输车按要求卸料后，先用推土机粗平，对含水量进行检查，不合格要洒水或翻拌晾晒，合格后用平地机精平；检查松铺厚度、平整度，符合要求后方可碾压。(4) 先稳压，后振动碾压，压路机遵循从路边向路中、从低侧向高侧的原则。

6、路堤填土每侧应宽于填层设计宽度不小于 30cm，超宽部分压实度必须满足填层压实度要求，不能满足时，在此基础上再适当增加填筑宽度，以保证超宽 30cm 内压实度合格。

7、当路基填高超过 1.5m 时，路基顶面边缘应设置不低于 30cm、开口间隔不大于 30m 挡水埂，开口处设置临时泄水槽至坡脚排水沟。



路堤填筑划格上土

运输车按要求卸料

路基填筑分层标牌

花杆与跟测控制标高

粗平

静压

精平

终压收光

| | | | |
|--|--|--|---|
|  |  |  |  |
| 路肩填筑及碾压 | 现场临时排水沟 | 预留横向台阶 | 预留纵向台阶 |
|  |  |  |  |
| 路基分幅标识 | 路基压实度检测 | 路基弯沉检测 | 路基养生 |
| 安全 保障 措施 | (1) 路基填筑前，必须了解土质、地下水等情况，查清地下埋设的管道、电缆和有毒有害气体等危险物以及，并加设标记，设置防护栏杆。施工现场技术负责人在开工前必须对作业人员详细交底，内容包括：地下设施情况及其危险性，施工作业方法，安全技术措施要点等。 | | |
| | (2) 作业人员要戴安全帽，并安排专职人员对边坡进行监视，防止上部物体坠落。 | | |
| | (3) 路基填筑和边沟砌筑作业面相互错开，严禁上、下双重作业。路基填筑下方有道路时，作业时严禁通行。 | | |
| 不良地基造成路面沉降重难点分析及解决措施 | | | |
| (一)、特点、难点分析 | | | |
| <p>在施工过程中，对填料、级配很难得到有效的控制。若填料中混入种植土、腐殖土或泥沼等劣质土，或土中含有未经打碎的大块土或冻土等，或在填石路堤中石料规格不一，性质不匀，乱石中空隙很大，在一定期限(例如雨季)可能产生局部明</p> | | | |

显横向下沉。另外，填料常常是路堑的挖方、挖掘产生的废方。这些填料性质差异大、级配也相差很远。在施工过程中，如果分层碾压厚度过大，小颗粒填料和软弱物质很难得到有效压实，在荷载的长期作用下，回填料会产生不协调沉降变形。路基施工受实际条件的限制时，如天气太干燥，局部路堤填料含水量低，土块粉碎不足，致使路基压实度不均匀；暗埋式构造物因其长度限制使路基边缘不能超宽碾压，致使路基边缘压实度不够。




| | |
|---------|-------|
| 道路不均匀沉降 | 道路下空洞 |
|---------|-------|

(二)、解决措施

| 项目 | 措施 |
|------------|--|
| 做好施工组织设计 | 合理安排施工段的先后顺序，明确构造物和路基的衔接关系，以施工组织设计为依据，结合施工现场的实际情况，合理调配人员、设备，是保证路基施工质量的重要环节。 |
| 做好施工前的准备工作 | 开工前要认真审阅设计文件，详细了解各段的填、挖情况，地质情况，填、挖土质和调配情况。对重要地段要作重点勘察，进一步核对设计资料，发现设计文件中有误应及时上报业主，妥善处理。 |
| 认真清除地表土 | 不良土质、地表植被、树根、垃圾、不良土质(盐渍土，膨胀土等)必须予以清除，然后换填透水性材料，尤其是低填方路段要注意满足路基 |

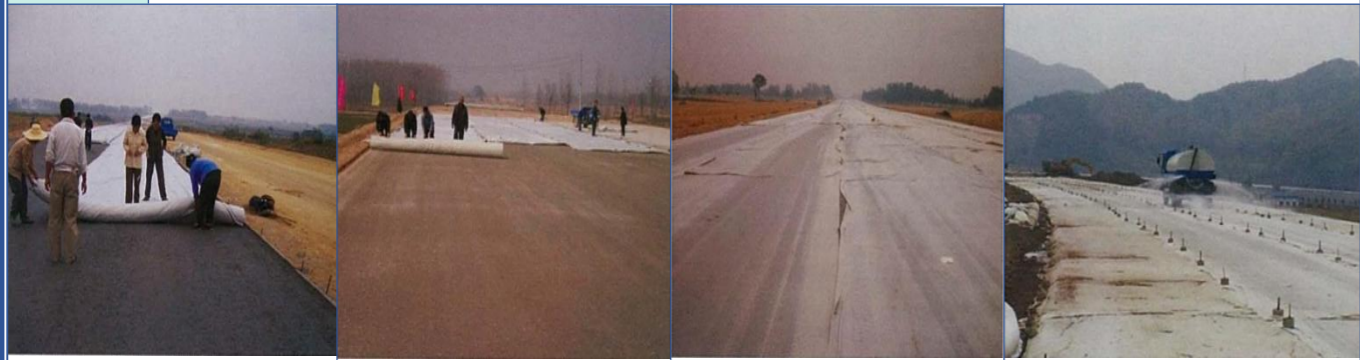
| | |
|-------------------------|---|
| | <p>工作区的要求。有必要时要设置砂砾隔层，路基深度、宽度、长度都必须到位，不留丝毫隐患。填筑路堤前，首先应进行原地面处理。当路堤填筑高度小于 1m 时，应将路基范围内的树根、杂物全部挖除。若基底的表层土系腐殖土，则须用挖掘机或人工将其表层土清除换填，厚度视具体情况而定。如发现草炭层、鼠洞、裂缝时，应用符合条件的土回填，并按规定进行压实。路堤通过耕地时，路堤填筑施工前预先清除表土 30cm。由于在表土剥离后基底的含水量高，为保证基底压实度达到设计要求，应及时进行翻松、晾晒和含水量监测，在最佳含水量时进行碾压，达到要求的压实标准。</p> |
| <p>严格控制填土含水量</p> | <p>施工时含水量要高于最佳含水量的 1%~2% 压实为宜，避免出现小于最佳含水量的压实情况。含水量偏小时，土粒间的润滑作用不足，即压力不足以克服土粒间的摩擦力，土中的空气不能排除、土粒间无法靠拢，因而难以达到最大密实度。如果含水量偏大，又会产生由于水分过多，土粒被水膜包围而分散得过远，不能达到最大密实度。填筑路基前，疏通路基两侧纵横向排水系统，避免路基受水浸泡。特别是地基土为黄土、黏土等细粒土，在干燥状态下(最佳含水量)结构比较强，有较强承载能力，一旦受水浸泡，易形成翻浆或路基沉降。</p> |
| <p>严格选取路基填料</p> | <p>路基填料确定前，需进行土质分析，做 CBR 值、标准击实等试验，对于种植土、腐殖土、淤泥、强膨胀土等劣质土的 CBR 值、最大粒径不能满足规范要求的材料，不能用于路基填筑。</p> |
| <p>做好监测工作</p> | <p>路基填筑前，要根据设计进行施工放样，建立半永久性的临时水准点和坐标点，并做好相应记录。路基坡脚放样一定要准确，确保路基宽度满足设计要求。路基坡角范围内，要求清除杂草、树根、淤泥等，并进行整</p> |

| | | |
|---|---|---|
| <p>处理好特殊地段施工</p> | <p>形碾压，压实度须达到规范要求。 填石路基与鸡爪形地段路基施工，可利用重型夯实设备进行强夯处理，或将土工格栅(土工布)水平分层布置在填石路堤内，防止或减缓细料在填料空隙中的流动。</p> | |
| <p>做好路基填筑碾压工作</p> | <p>路基施工必须分层填筑，分层碾压，一般路段压实厚度不得大于 30cm。不同性质的土不能混填，同一种土填筑厚度不能小于 50cm(两层)。路基填筑须全幅填筑，一次到位，严禁帮宽。碾压过程中，要控制好含水量，压实度达到规范要求后，方可进行后续施工，压实度检测每层 2000m²(不足 2000m²按 2000m²计)不少于 4 点。根据不同填土类型和压实厚度，选择好压实设备。</p> | |
| <p>做好路基施工中的排水工作</p> | <p>路基施工中，首先按照设计要求，做好排水工程以及施工场地附近的临时排水设施，以保持路基能经常处于干燥、坚固和稳定状态。路基顶面做成 2%~4% 横坡，便于表面水及时排出。为了保持路基能经常处于干燥、坚固和稳定状态，必须将影响路基稳定的地面水予以拦截，并排除到路基范围之外，防止沉浸、聚积和下渗。同时，对于影响路基稳定的地下水，应予以截断、疏干、降低水位，并引导到路基范围以外，使全线的沟渠、管道涵构成完整的排水体系。</p> | |
|  |  |  |
| <p>不良地基挖除</p> | <p>路基压实</p> | <p>路基两侧的临时排水沟</p> |

(二)、室外水稳基层施工方案

| | |
|------------------|---|
| 水稳层概况 | 水稳层施工时，因本工程场地较小，施工道路路面较为狭窄，确保水稳层接缝控制等是重点。 |
| 施工工艺 | 施工放样→→混合料拌合及运输→→布置基准线钢丝→→摊铺→→碾压→→养护 |
| 施工方案及保证措施 | <p>1、摊铺前检查路基宽度、平整度、压实度、高程及弯沉等要满足规范要求。</p> <p>2、摊铺前场地要清洁、湿润。</p> <p>3、填方分几个作业段施工时，接头部位如不能交替填筑，则先填路段应按 1:1 坡度分层填筑，每层碾压至边缘，逐层收坡，待后填段填筑到位时，再把交界面逐层挖成不小于 3m 的台阶，分层填筑碾压；如能交替填筑，则应分层相互交替搭接。</p> <p>4、每 10m 一桩，按照施工宽度进行打桩、放样。宽度误差不超过 2cm，标高差不超过 2mm，放样完成后进行自检、复核确认无误后方可施工。</p> <p>5、现场技术员要查看每一车料的出料时间，大于 3h 的要返场处理。</p> <p>6、每一车料都要帆布覆盖，对于覆盖不符合要求、混合料离析达不到摊铺要求的要返场处理。</p> <p>7、在摊铺水泥稳定碎石基层前一定要对底基层进行全面的检测，包括平面位置、高程、横坡度、宽度、厚度、弯沉及表面清洁情况，达不到要求者，采用合理的办法进行处理（尤其厚度不足处），特别是底基层的松散及起皮材料要彻底清除，决不能留下软弱夹层。开始摊铺基层前在底基层上洒一遍水，保持表面湿润。</p> <p>8、摊铺过程中要保持摊铺机的速度恒定，应考虑拌和场的生产能力与</p> |

| | | | | |
|---------------|--|---|---|---|
| | <p>摊铺速度相匹配，避免中途不必要的停机，摊铺速度在 1.0~3.0m/s。另外，也要保证摊铺机的夯锤或夯板的振捣频率均匀一致，不得随意调整。</p> <p>9、摊铺前对已挂好的钢丝进行检查，看是否有扰动破坏的情况，摊铺时有专人看护标高控制电脑；检查摊铺机摊铺是否偏移。</p> <p>10、根据试验段得出的松铺系数计算好松铺厚度，摊铺机后面专人用钢板尺检测虚铺厚度、虚铺高度。</p> | | | |
| |  |  |  |  |
| | 模板支护 | 洒水湿润 | 水泥浆撒布 | 碾压 |
| 碾压控制要点 | <p>初压：用 12T 双钢轮或三轮压路机静压 1 遍，振压 1-2 遍速度控制在 1.5~1.7km/h。</p> <p>复压：用 22T 以上双钢轮或三轮压路机静压 1 遍，振压 2-3 遍，速度控制 1.8~2.2km/h。</p> <p>终压：用 25T 以上胶轮压路机碾压 1-2 遍，同时对基层表面整形收光。</p> | | | |
| |  |  |  | |
| | 初压 | 复压 | 终压 | |
| 成品保 | 1、碾压完成并质量验收后应及时养生。 | | | |

| | |
|---|---|
| 护施工措施 | 2、采用土工布覆盖养生，经常补水，保持润湿。 3、常温下成活后应经 7d 养护。 4、洒水车的喷头要用喷雾式。 5、封闭交通，严禁重载车辆通行。 |
|  | |
| <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> 土工布覆盖 路面养护 </div> | |

(三)、室外沥青面层施工技术方案

| 沥青混合料拌制 | |
|--|---|
| 每锅拌和量确定 | 一般使搅拌器的充盈率达到 55%~65%为宜。 |
| 拌和时间 | 沥青混合料拌和时间应以混合料拌和均匀，所有矿料颗粒全部裹覆沥青结合料为度，经试拌确定干拌时间为 6s，湿拌时间为 45s。 |
| 拌和温度的控制 | 改性沥青的运输温度不得低于 170℃。制作好的改性沥青温度应该满足沥青泵输送及喷嘴喷出的要求，在满足施工要求的前提下，沥青的加热温度不能太高，一般控制在 ≤175℃。 |
| 专项方案 | |
| 根据本次项目道路情况，我司拟投入一台摊铺机，采用单机作业方式进行施工。 (1) 每个沥青混合料摊铺点配置 1 台可伸缩型同时摊铺。 (2) 摊铺机的安装、调试与参数选择 | |

- 1) 熨平板的组装：熨平板的拼装由路面宽度而定，采用全幅摊铺的熨平板组装时底面要平整、连接应紧固、左右尽可能对称。
- 2) 振捣和振动系统的调整摊铺机的振捣、振动系统直接影响热沥青混合料铺层密实度和平整度，振幅和振动频率的选择取决于不同的材料、摊铺厚度和摊铺速度。
- 3) 初始工作仰角的调整初始工作仰角对铺层厚度及横向接缝的平整度影响较大，如不合适，会造成横向接缝凸起或凹陷，严重影响接缝附近的路面厚度和平整度，为此，应参照试验路段中探索出的熨平板初始工作仰角进行调整。



- (3) 摊铺
- 1) 铺筑沥青层前，应检查基层或下卧层沥青层的质量，不符合要求的不得铺筑沥青面层。下卧层在摊铺前已被污染时，必须清洗或经洗刨处理后方可铺筑沥青混合料。
 - 2) 摊铺机应先就位并调整好熨平板的高度并对熨平板预热，一般预热时间不少于 30 分钟，使熨平板表面温度大于 130℃，安装并调整好调平传感器，而后开始摊铺。
 - 3) 摊铺时应设专人指挥运料车卸料，在卸料前揭开篷布并逐车检测混合料温度，检查合格后运料车倒退至摊铺机前 10~30cm 处卸料；启动摊铺机，送料器不停

转动，待整个摊铺宽度布满混合料后，开始缓慢前进摊铺。

4) 摊铺过程中，特别是起步阶段，应及时检查铺筑层的厚度、纵向标高、宽度、接缝、表面有无划痕、小埂离析等项目，如发现问题应及时找出原因进行调整。

(4) 横向和纵向接缝的处理

沥青混凝土路面的接缝处理，是直接影响路面平整度和行车舒适性的重要工序，必须由有经验的人员按施工要求管理和操作，施工要认真、仔细。

1) 横向接缝的处理：沥青混合料路面铺筑施工期间需要暂停施工时，中、下层采用平接或斜接缝，面层应采用平接缝。横向缝接缝施工前应涂刷粘层油并用熨平板预热。

(5) 沥青混合料的碾压：沥青混合料的碾压按初压、复压、终压三个阶段进行，并采用不同的碾压机械、碾压速度、碾压遍数及碾压温度，力争在最短的时间内将混合料压实成型以达到要求的密实度。

1) 初压：目的是整平和稳定混合料，同时为复压创造有利条件，初压是压实的基础，应特别注意压实的平整性。

2) 复压：复压应紧接在初压后进行，目的是使混合料密实、稳定、成型，并且要无显著轮迹。复压温度宜控制在 120℃ 以上完成。

3) 终压：终压应紧接在复压后进行，目的是消除轮迹及其它表面缺陷，最后形成一个平整压实面。



摊铺机作业



推动运料车前进



摊铺机成梯队作业



水准尺测松铺系数



初压



复压、终压



轮胎机进行终压



小型机械进行碾压



减少混合料离析现，提高整体平整度



端部层厚不足部分的预先分割



沥青道路面层质量控制施工重难点分析及解决措施

(一)、特点、难点分析

本项工程的重中之重是沥青混凝土面层的施工。沥青面层施工技术复杂，又是具有代表工程最终质量标志的分项工程，因而在施工中必须精心组织，严细管理，确保工程质量。

(二)、解决措施

1、原材料质量控制：沥青混合料必须在沥青拌和厂采用拌和机械拌制。拌和厂的设置除应符合国家有关环境保护、消防、安全等规定外，还应具备下列条件：

热拌沥青混合料可采用间歇式拌和机或连续拌和机拌制。沥青混凝土宜采用间歇式拌和机拌。当工程材料来源或质量不稳定时，不得采用连续式拌和机拌制。间歇式拌和机宜配置自动记录设备，在拌和过程中应逐盘打印沥青及各种矿料的用量、拌和温度。

2、沥青运输质量控制：从拌合机向运料车上放料时，每卸一斗混合料挪动一

下汽车的位置，以减少粗细集料的离析现象。运料车用篷布覆盖，用以保温、防雨、防污染，夏季运输时间短于 0.5h 时，可不用覆盖。施工过程中摊铺机前方要保证有运料车在等待卸料。连续铺筑过程，运料车在摊铺机前 10~30cm 处停住，不得撞击摊铺机。卸料过程中运料车挂空档，靠摊铺机推动前进。



3、沥青摊铺质量控制：沥青混合料必须缓慢、均匀、连续不间断地摊铺。摊铺过程中不得随意变换速度或中途停顿。摊铺速度根据拌和机生产率、施工机械配套情况及摊铺层厚度、宽度按下式确定，并应符合 2~6m/min 的要求。在铺筑过程中，摊铺机械螺旋送料器要不停的运动，两侧应保持有不少于送料器高度 2/3 的混合料，并保证在摊铺机全宽断面上不发生离析。在熨写着板按所需要厚度固定后，不得随意调整。

4、沥青碾压质量控制：压路机从外侧向中心碾压。相邻碾压带重叠 1/3~1/2 轮宽，最后碾压路中心部分，压完全幅为一遍。当边缘有档板、路缘石、路肩等支

挡时，紧靠支挡碾压。当边缘无支挡时，用耙子将边缘木的混合料稍稍耙高，然后将压路机的外侧轮伸出边缘 10cm 以上碾压。压实时，如接缝处的混合料温度已不能满足压实温度要求时，采用加热器提高混合料的温度达到要求的压实温度，否则必须垂直切割混合料并重新铺筑，立即进行碾压到无缝迹为止。

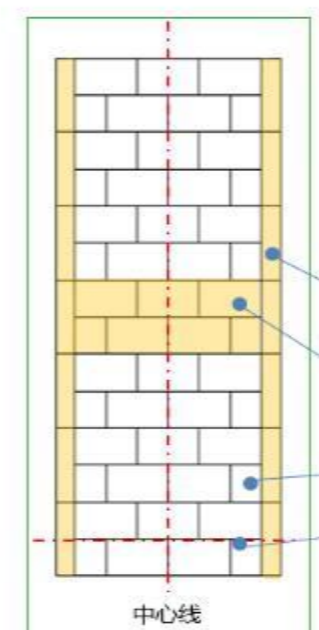
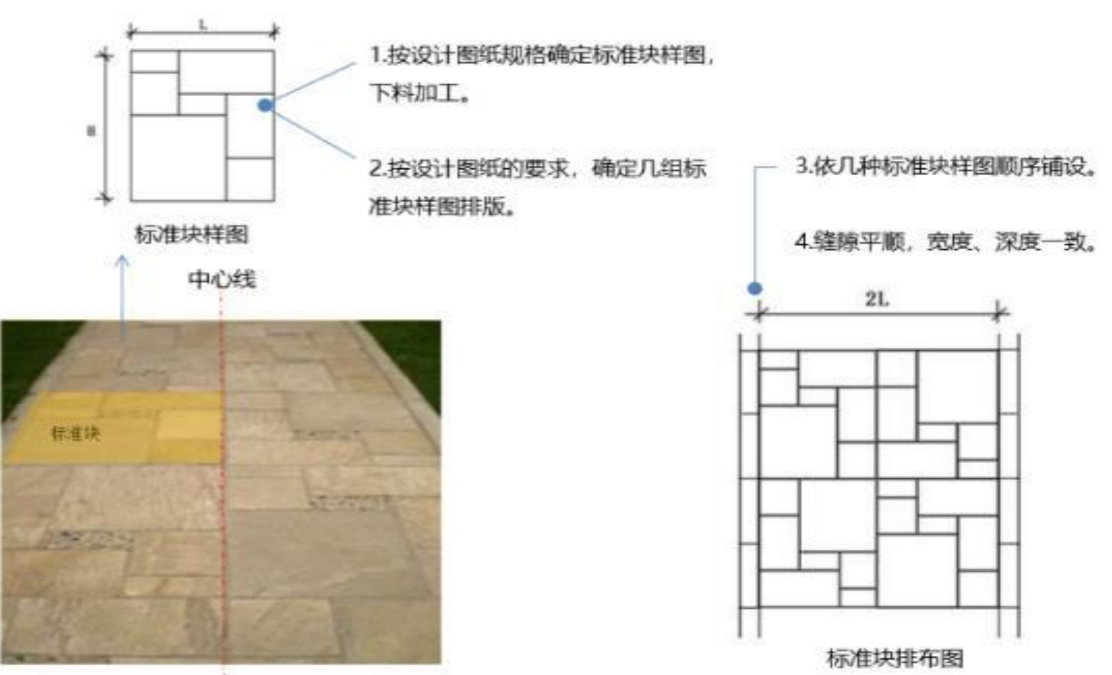
| 施工保证措施 | |
|----------|--|
| 成品保护施工方案 | 1、施工车辆，机械进入路面前应做好防漏措施严禁上到路面后滴洒柴油等污染物。 |
| | 2、一切进入施工区域的车辆、机械、行人必须确保轮胎、车架、履带、鞋不携带油，泥浆、水泥浆，土石等污染物，并确保施工车辆装载适量，严禁抛洒滴漏及随意丢弃垃圾。 |
| | 3、对材料及施工设施移动时有轮胎的要检查轮胎，避免轮胎对路面的破坏，对需人工或机械抬吊的，应抬起或起吊腾空，严禁拖、拉、拽从路面划过。 |
| | 4、严禁一切施工车辆、机械原地掉头、急打方向急刹车灯操作，避免造成对路面的破坏，严禁一切车辆设备在路面上进行维修，如无法避免在路面上维修，要采用不透水、油的布对维修区域进行铺垫，严禁维修产生的油水等污染物接触路面。 |
| 安全保障措施 | 对所有进入现场的施工人员进行岗前安全培训，做好安全交底工作。现场所使用的各种机具设备、电器设备要有专人管理、专人操作。现场机械施工时，应设专人指挥，操作人员必须接受指挥人员的指挥，严禁违章施工。做好文明施工、保证施工现场环境卫生。所有施工人员必须遵守工地安全管理规章制度。采用固定式喷灯向沥青箱的火管加热时，应先打开沥青箱上的烟囱口，并在液态沥青淹没火管后，方可点燃喷灯。 |

四、园路铺装施工方案

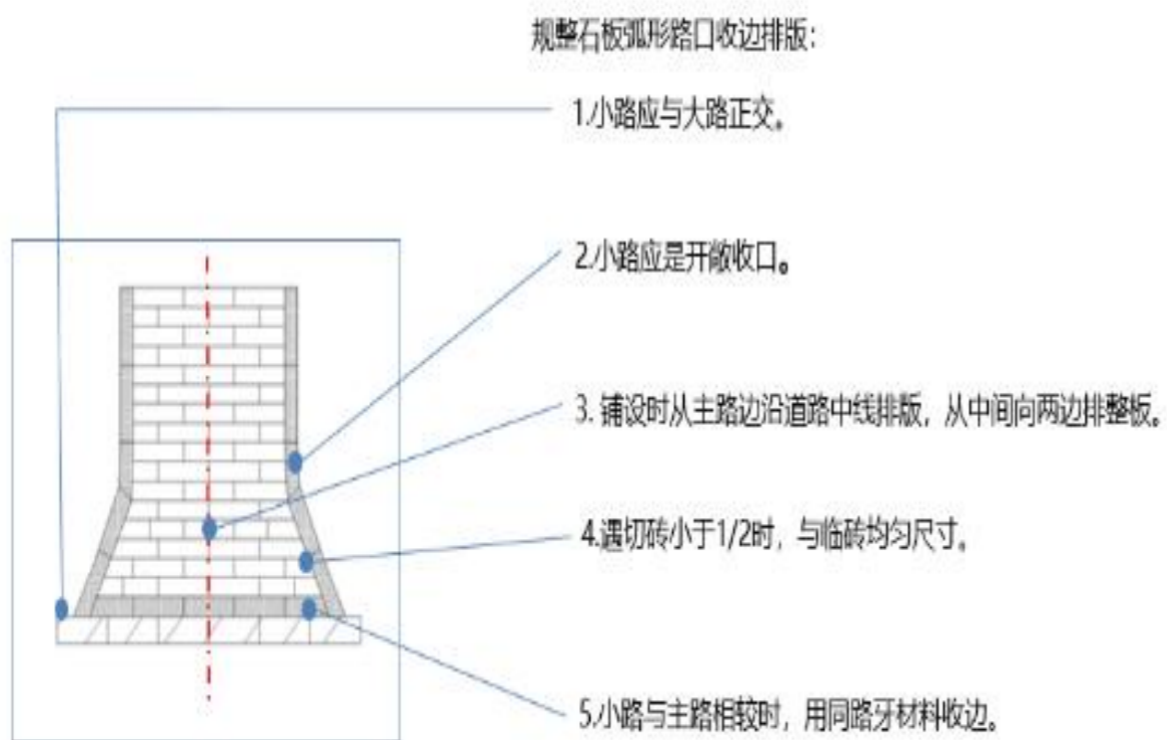
| | |
|------------|---|
| 施工顺序 | 按照图纸要求放出方格网线，与园路大样图。按园路基槽，用水平仪控制坡度与标高。平整夯实，整理基槽，隐蔽验收后，做碎石垫层。用平板振动器振实碎石后，用木桩定基槽边线，木工交模，做砼垫层。 |
| 地基碾压施工要点 | <p>(1) 压路机设备要求为振动压路机，激振力大于 200~270kN，压实宽度、振动频率、理论振幅等参数可视现场施工情况进行确定。</p> <p>(2) 振动碾压遍数为 4~6 遍（振动碾压机一个来回为一遍），每遍碾压间隔时间不小于 4 小时，碾压搭接宽度不小于 30cm，相邻碾压遍间采用正交行驶方向交错碾压。</p> <p>(3) 振动碾压下沉量暂考虑 5cm~10cm，施工单位可视现场施工情况进行调整。</p> <p>(4) 振动碾压后资料反映不能满足设计要求，施工单位对该区域应重新施工。</p> <p>(5) 压路机碾压整平至路基竣工标高。路基竣工标高=道路场地设计标高-道路场地面层结构厚度。</p> |
| 基层、底基层施工要点 | <p>(1) 基层、底基层的施工技术要求及质量标准与控制详见《公路路面基层施工技术细则》（JTG/T F20-2015）。</p> <p>(2) 基层、底基层施工前，均应铺筑试验段，并将试验段确定的施工参数作为施工过程中质量控制的标准。</p> <p>(3) 混合料应采用厂拌法进行拌和，并用摊铺机摊铺混合料。</p> <p>(4) 水泥稳定级配碎石做基层施工时水泥及混合料必须合格，粒料级配符合要求，配合比、混合料拌和均匀。</p> <p>铺筑后的高程、厚度、横坡、压实度各项质量指标符合规定要求。</p> |

| | |
|-----------|---|
| 水泥混凝土面层施工 | <p>(5) 混合料摊铺前，要彻底清洁结合面并在结合面喷洒适量的水。摊铺时应保证足够的厚度，碾压成型后每层的摊铺厚度最大厚度不大于 200mm。</p> <p>(6) 在雨季施工水泥稳定级配碎石基层时，应特别注意气候变化，勿使水泥和混合料受雨淋。降雨时应立即停工，已经摊铺水泥碎石混合料应尽快碾压密实。并做好下承层的排水工作。</p> <p>(7) 对水泥稳定碎石基层材料，宜在 2h 之内完成碾压成型，应取混合料的初凝时间与容许延迟时间较短的时间作为施工控制时间。</p> <p>(8) 应在下承层施工质量检测合格后，开始摊铺上面结构层，两层连续摊铺的施工工艺需慎重使用。</p> <p>(9) 摊铺机摊铺混合料时，不宜中断，如中断时间超过 2h，应设置横向接缝。摊铺时宜避免纵向接缝。</p> <p>(10) 摊铺后当混合料的含水量略大于最佳含水量时展开碾压工作，在碾压过程中测定压实度，直到达到规定的压实度为止。</p> <p>碾压成型后的表面应平整、无轮迹。</p> <p>(11) 基层碾压成型，压实度合格后，应及时养生，可采用洒水养生、薄膜覆盖养生、铺设湿砂养生等方式，养生期不少于 7 天，养生期宜延长至三层结构开始施工的前 2 天。</p> <p>(12) 养生期间应封闭交通，除洒水车和小型通勤车辆外严禁其他车辆通行，行驶速度应小于 40km/h。</p> <p>水泥混凝土面层的质量标准必须严格按照规范要求执行，混凝土弯拉强度须达到设计要求。混凝土面层接缝要求如下：</p> <p>(1) 纵缝施工方法，应按《公路水泥混凝土路面施工技术细则》（JTG/TF30-2014）规定执行。</p> |
|-----------|---|

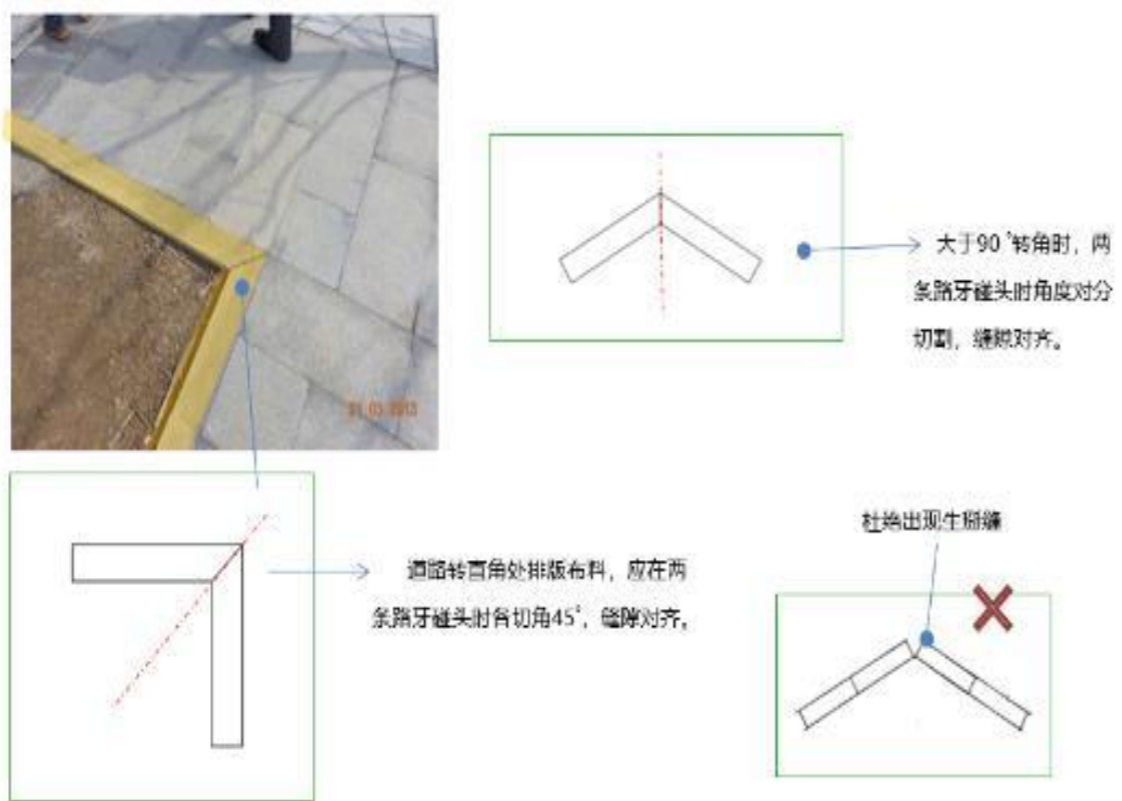
| | |
|------------------|---|
| | <p>(2) 缩缝的施工应采用切缝法。切缝的时间以混凝土抗压强度达6~10MPa 时为宜, 确切的切缝时间应在现场通过试切确定。</p> <p>(3) 胀缝下部应设预制填缝板, 胀缝应与路面中心线垂直, 缝壁必须垂直, 缝隙宽度必须一致, 缝中不得连浆。</p> <p>(4) 胀缝除道路交叉口必须设置外, 胀缝间距应视施工季节调整, 冬季不大于 75m, 春秋季节不大于 150m, 夏季不大于 200m。</p> <p>(5) 施工缝应与路面中心线垂直, 多车道路面的施工缝应避免设在同一横断面上, 施工缝宜设置在胀缝处。</p> <p>(6) 混凝土面层抹面后沿横坡和排水方向拉毛。</p> <p>(7) 在道路砼面层应进行刻纹, 具体技术要求详见《公路水泥混凝土路面设计规范》(JTG D40-2015)。</p> <p>(8) 混凝土路面与其他其他构筑物相接处应设置胀缝(不设传力杆), 缝宽 1cm, 用泡沫橡胶板嵌填。</p> <p>(9) 道路交叉口接缝采用缩缝, 设置传力杆连接。</p> |
| <p>铺装砼基层施工方案</p> | <p>清理基底→拌制混凝土→混凝土浇筑→振捣→找平→养护</p> <p>(1) 基底表面清理: 基底表面的淤泥、杂物均应清理干净; 并应有防水和排水的措施。如果是干燥非粘性土应用水润湿; 表面不得留有积水。</p> <p>(2) 浇筑混凝土:</p> <p>1) 浇筑混凝土一般从一端开始, 或跳仓进行, 并应连续浇筑。如连续进行面积较大时, 应根据规范规定留置施工缝。</p> <p>2) 混凝土浇筑后, 应及时振捣, 在 2h 内必须振捣完毕。否则应按规定留置施工缝。</p> <p>(3) 混凝土振捣: 一般采用平板式振捣器, 但垫层厚度超过 20cm 时,</p> |

| | |
|------------------|---|
| <p>铺装面层的施工方案</p> | <p>应采用插入式振捣器; 其移动间距不大于作用半径的 1.5 倍。</p> <p>面层铺装是硬化工程的又一个重要的质量控制点, 必须控制好标高, 结合层的密实度及铺装后的养护。</p> <p>(1) 排版</p> <p>1) 标准直路段铺装排版:</p> <div data-bbox="1780 567 2819 1155">  <p>标准直路段铺装排版:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 计算路宽等于整块板材的倍数。 2. 放中心线, 块料沿中心线铺设。 3. 铺设两侧路牙。 4. 面层铺设: 沿道路纵轴方向, 横排第一排先铺整块料。 第二排铺有版块材料的路面, 版块材料预先加工。 5. 纵横缝平整、通直, 宽度、深度一致。 </div> <p>2) 不同规格块料铺装排版:</p> <div data-bbox="1780 1281 2819 1911">  <ol style="list-style-type: none"> 1. 按设计图纸规格确定标准块样图, 下料加工。 2. 按设计图纸的要求, 确定几组标准块样图排版。 3. 依几种标准块样图顺序铺设。 4. 缝隙平整, 宽度、深度一致。 </div> |
|------------------|---|

3) 规则规整石板弧形路口收边排版:



4) 路牙转角排版:



1) 预控控制网

铺装前, 用沙子虚铺纵横石材各一排。根据控制线及石材的具体尺寸情况, 调整缝隙大小以适应控制线尺寸。根据竖向图及竖向控制点, 调整好虚铺石材的标高。

2) 扫浆

在铺装基层洒水, 撒水泥粉, 扫水灰比为0.4~0.5的素水泥浆(随铺随扫浆)。



3) 铺干料:


干硬性砂浆应逐趟铺设, 宽度超过铺贴面10CM左右, 高度超过石材地面高度根据厚度调整。

4) 刮水泥

素浆:
30mm及以下石材在石材背面刮浆、50mm及以上石材在干硬性砂浆上刮浆, 具



体以石材的重量确定, 尽可能在石材背面刮浆, 不推荐采用淋浆的铺装方

| | | |
|--|--|--|
| | <p>式。</p> <p>5)调整:</p> <p>将刮好灰膏的石材铺贴于干硬性砂浆上,调整好位置。</p> <p>6)敲实石材:</p> <p>块料小的石材用橡皮锤敲实,块料大的石材需用铁锤敲实。禁止直接用铁锤敲击石材面,必须在石材上垫上木块,用铁锤敲击木块,木块受力传导到石块上,压实石材。</p> <p>7)缝隙留置:</p> <p>石材间的缝隙大小可用专用的塑料卡具进行分隔,卡具厚度应根据工艺要求进行选择。</p> |  |
|--|--|--|

五、室外电气工程施工方案

| | |
|------------------|--|
| <p>导管 安装</p> | <p>管口平整光滑;管与盒(箱)等器件采用插入法连接时,连接处结合面涂专用胶合剂,接口牢固密封。埋地敷设的电缆导管,埋深不小于设计要求。电缆导管的弯曲半径不小于电缆最小允许弯曲半径。</p> |
| <p>电缆 敷设</p> | <p>工艺流程:现场踏勘→测量放线→电缆沟开挖→电缆导管预埋→电缆绝缘电阻测试→电缆穿管入沟→电缆绝缘电阻测试→电缆头制作→管口作防水封堵→铺砂盖保护板→电缆沟回填→安装电缆标识桩→报验。</p> <p>电缆在沟内敷设时,先在沟底铺细沙 100mm 并平整。然后将电缆水平施放于沟中央,再铺盖 100mm 细沙。再在上面盖一层直埋电缆保护板,盖板覆盖宽</p> |

| | |
|------------------------|---|
| | <p>度超过电缆两侧各 50mm。最后用原土回填并分层夯实。回填土无大土块、草根等杂物。</p> <p>电缆穿越道路、水暖沟、电缆、电信沟时须穿导管保护。导管两端伸出路面各 1m,伸出管沟两端各 0.2 m。</p> <p>在电缆沟、手孔井内以及进入控制箱、配电柜的电缆和终端头均应配有记载电缆规格、型号、线路名称或回路号数的电缆指示牌。</p> <p>埋设电缆套管应平直,无压扁、无明显扭曲,不应有穿孔、裂缝和显著的凹凸不平的现象,内壁应光滑。</p> |
| <p>灯基 础要 求</p> | <p>灯基础采用人工开挖,混凝土人工浇筑进行,混凝土浇筑前须排除坑内积水,浇筑过程中做好地脚螺栓的预埋,以保证灯杆基础质量。</p> <p>地脚螺栓埋入混凝土的长度为≤ 20倍螺栓直径,并与主筋焊接牢,且去除铁锈,螺纹部分加以保护。基础混凝土模板采用钢模板,表面平整、接缝严密,支模时必须符合基础设计尺寸规定,并在混凝土浇筑前,模板表面涂刷脱模剂。灯杆基础土方回填按 300mm 分层回填和压实。</p> |



六、室外排水施工方案

| 步骤 | 施工方法 |
|------|--|
| 管道基础 | <p>(1) PDPE 排水管道基础上的接口、连接等部位的凹槽，宜在铺设管道时随铺随挖，凹槽长度 L 按管径大小采用，宜为 40~60cm，凹槽深度 h 宜为 5~10cm，凹槽的宽度 B 宜为管径的 1.1 倍。接口施工完成后，凹槽应随即用中粗砂回填，回填应达到设计要求的密实度。</p> <p>(2) 地基处理：在管底以下原状土地基或者回填夯实的地基上铺设一层厚度不小于 200mm 的中粗砂基础层。做法详《埋地塑料排水管施工》04S520。</p> |
| 管道铺设 | <p>(1) 采用人工方式下管时，应使用带状非金属绳索平稳溜管入槽，不得将管材由槽顶滚入槽内；采用机械方式下管时，吊装绳应使用带状非金属绳索，吊装时不应少于两个吊点，不得串心吊装，下沟应平稳，不得与沟壁、槽底撞击。</p> <p>(2) 管道安装时应将插口顺水流方向，承口逆水流方向；安装宜由下游往上游依次进行；管道两侧不得采用刚性垫块的稳管措施。</p> |
| 管道连接 | <p>(1) 小于 1200mm 宜采用密封圈承插连接；大于等于 1200mm 管材宜采用电热熔承插连接或电热熔承插连接与热熔挤出焊接组合连接。</p> <p>(2) PDPE 排水管采用密封圈承插连接时，宜采用双胶圈连接。</p> <p>(3) 橡胶圈接口连接</p> <p>①弹性密封橡胶圈的外观应光滑平整不得有气孔、裂缝、卷褶、破损、重皮等缺陷。</p> <p>②连接前，先检查橡胶圈与管材配套、完好，确认橡胶圈安放槽口的位置及插口应插入承口的深度，插口端部与承口底部间应留出的伸缩间隙，伸缩间隙的尺寸应由管材供应商提供，管材供应商无明确要求的宜为 10mm。确认插</p> |

| | |
|----------|---|
| | <p>入深度后应在插口外壁做出插入深度标记；</p> <p>③连接时，应先将承口内壁及橡胶圈清理干净，并在承口内壁及插口橡胶圈上均匀涂抹润滑剂，然后将承插口断面的中心轴线对正；</p> <p>④公称直径≤400mm 的管道，可采用人工直接插入；公称直径大于 400mm 的管道，应采用机械安装，可采用 2 台专用工具将管材拉动就位，接口合拢时，管材两侧专用工具应同步拉动。橡胶密封圈安装应正确就位，不得扭曲和脱落；</p> <p>⑤接口合拢后，应用钢尺顺接口间隙沿圆周检查橡胶密封圈是否就位正确，确保连接的管道轴线保持平直。</p> |
| 管道与检查井连接 | <p>(1) PDPE 排水管道与混凝土或砖砌检查井连接时，宜采用刚性连接。当 PP-HM 排水管道已敷设到位，在砌筑砖砌检查井壁时，宜采用现浇混凝土包封插入井壁的管端。混凝土包封的厚度不宜小于 100mm，强度等级不得低于 C20。</p> <p>(3) 当 PDPE 排水管道未敷设，在砌筑检查井时，应在井壁上按管道轴线标高和管径预留洞口。预留洞口内径不宜小于管材外径加 100mm。</p> <p>(4) 连接时用水泥砂浆填实插入管端与洞口之间缝隙。水泥砂浆的强度等级不应低于 M10，且砂浆内宜掺入微膨胀剂。砖砌井壁上的预留洞口应沿圆周砌筑拱圈。</p> <p>(5) 在检查井壁与插入管端的连接处，浇筑混凝土或填实水泥砂浆时管端圆截面不得出现扭曲变形。当管径较大时，施工时可在管端内部设置临时支撑。PP-HM 排水管道在下游出口端不宜将承口部分插入与井壁连接。</p> <p>(6) PDPE 排水管道与检查井连接完毕后，必须在管端连接部位的内外井壁做防水层，并符合检查井整体抗渗漏的要求。</p> <p>(7) 检查井与上下游管道连接段的管底超挖(挖空)部分，在 PP-HM 管道连接完成后必须立即用砂石回填，支承角按相关设计及规范要求。</p> |

| | | | |
|---|---|--|---|
| 管道 | PDPE 排水管道管基设计中心角范围内应采取中粗砂填充密实并应与管壁紧密接触,不得用土或其他材料填充。在密闭性检验前,除接头部位可外露外, | | |
| 回填 | 管道两侧和管顶以上的回填高度不宜小于 0.5m; 密闭性检验合格后, 应及时回填其余部分。 | | |
| 图片示例 | | | |
|  |  |  |  |
| 测量放样 | 沟槽开挖 | 埋管施工 | 回填压实 |

七、操场及球场施工方案

| |
|--|
| 概况分析 |
| 本工程室外跑道主要做法为: 1、13mm 厚预制塑胶(4mm 厚天然橡胶玉米纹耐磨面层+9mm 厚浅红色橡胶吸震缓冲层); 2、20mm 厚 1:3 水泥砂浆找平找坡; 3、120mm 厚 C20 混凝土基层; 4、150mm 厚碎石垫层; 5、素土夯实, 密实度 $\geq 93\%$; |
| 施工方案 |
| (1) 确定主轴线: 进场后首先对甲方提供施工定位图进行图上复核, 以确保设计图纸的正确。其次, 与甲方一道对现场的座标点和水准点进行交接验收, 发现误差过大时应与甲方或设计院共同商议处理方法, 经确认后方可正式定位。(2) 坐标点的保护: 用经纬仪将基准点测设在临近建筑物上, 经反复校对无误后, 采用红色油漆两个对顶直角等腰三角形标示。(3) 高程的引测: 根据设计单位提供的高程点(绝对标高)和确定的相对标高, 分别在周围大角和四面的安全地带, 设置高程控制点。 |

| | | |
|---|---|---|
| 塑胶底层施工方案 | | |
| 底层施工流程: (1) 搅料 (2) 摊铺、刮平、修边、包边 (3) 标准养护、检测补平 | | |
|  |  |  |
| 材料拌制 | 塑胶底层摊铺 | 塑胶底层养护 |
| 混合型塑胶面层铺装 | | |
| 施工作业面先里后外程序, 先做两半圆, 再做跑道, 最后做辅助区。施工前现场作好样板供学校参考, 确定材料颜色后方可进行施工。 | | |
| 工艺流程: (1) 搅料、运料、喂料 (2) 喷涂面胶层 (3) 修边、包边 (4) 标准养护 | | |
|  |  |  |
| 面胶层喷涂 | 修边、包边 | 养护 |
|  |  | |
| 球场效果 | 操场整体效果 | |

第二十章、垂直运输施工工艺

一、垂直运输总体策划

对施工期间大量施工人员、材料和设备的垂直运输方式进行统一规划。结构施工时的钢筋等大型材料均采用塔吊进行吊运，零散材料利用施工电梯运输；

| 专业工程 | 材料 | 主要运输设备 | | | 辅助设备 | | | | | |
|------|-----------------|--------|------|-----|------|------|------|-----|-----|-----|
| | | 塔吊 | 施工电梯 | 卷扬机 | 汽车吊 | 混凝土泵 | 卸料平台 | 工具箱 | 钢筋笼 | 手推车 |
| 土建结构 | 钢筋 | ● | | | | | | | | |
| | 混凝土 | | | | | ● | | | | |
| | 楼承板 | ● | | | | | | | | |
| 机电 | 模板/碗扣架 | | | | | | ● | | | |
| | 原材料 | | | | ● | | | | | |
| 幕墙 | 构件安装 | ● | | | | | | ● | | |
| | 埋件 | | ● | | | | | | | |
| | 镀锌防火板/保温岩棉板/铝单板 | | | ● | | | | | | |
| | 耐候密封胶 | | ● | | | | | | | |
| | 幕墙单元板块 | | | ● | | | | | | |
| 精装修 | 架空网络地板/地毯/壁纸 | | ● | | | | | | | |
| | 大理石/釉面砖/镜面 | | ● | | | | | | | ● |
| | 不锈钢龙骨/不锈钢板/轻钢龙骨 | | ● | | | | | | | |

| 专业工程 | 材料 | 主要运输设备 | | | 辅助设备 | | | | | |
|------|----------------------|--------|------|-----|------|------|------|-----|-----|-----|
| | | 塔吊 | 施工电梯 | 卷扬机 | 汽车吊 | 混凝土泵 | 卸料平台 | 工具箱 | 钢筋笼 | 手推车 |
| | 水泥砂浆/腻子/乳胶漆 | | ● | | | | | | | ● |
| | 石膏板吊顶/矿棉板 | | ● | | | | | | | |
| | 普通门/卫生间隔断 | | ● | | | | | | | |
| | 洗手盆/坐便/小便器 | | ● | | | | | | | |
| 消防 | 焊接钢管 | ● | | | | | | | ● | |
| | 组合式消火栓箱 | | ● | | | | | | | |
| 给排水 | 柔性铸铁管/不锈钢管 | ● | | | | | | | ● | |
| 电气 | 电缆 | | ● | | | | | | | |
| | 桥架/配电箱 | | ● | | | | | | | |
| 暖通 | 风管/送风口/回风口/防火阀/消音器 | | ● | | | | | | | |
| | 镀锌铁皮风管/风机盘管/铜管/焊接钢管 | ● | | | | | | | | ● |
| | 给水泵 | | | | ● | | ● | | | |
| 大型设备 | 消火栓稳压装置/变频供水泵/喷淋稳压装置 | | ● | | | | | | | |
| | 空调水泵/生活水循环泵/直 | | ● | | | | | | | |

| 专业工程 | 材料 | 主要运输设备 | | | 辅助设备 | | | | | |
|------|----------------------|--------|------|-----|------|------|------|-----|-----|-----|
| | | 塔吊 | 施工电梯 | 卷扬机 | 汽车吊 | 混凝土泵 | 卸料平台 | 工具箱 | 钢筋笼 | 手推车 |
| | 饮水循环泵 | | | | | | | | | |
| | 干式变压器/发电机降压变压器 | | | | ● | | ● | | | |
| 给排水 | 柔性铸铁管/不锈钢管 | ● | | | | | | | ● | |
| 电气 | 电缆 | | ● | | | | | | | |
| | 桥架/配电箱 | | ● | | | | | | | |
| 暖通 | 风管/送风口/回风口/防火阀/消音器 | | ● | | | | | | | |
| | 镀锌铁皮风管/风机盘管/铜管/焊接钢管 | ● | | | | | | | ● | |
| 大型设备 | 给水泵 | | | | ● | | ● | | | |
| | 消火栓稳压装置/变频供水泵/喷淋稳压装置 | | ● | | | | | | | |
| | 空调水泵/生活水循环泵/直饮水循环泵 | | ● | | | | | | | |
| | 干式变压器/发电机降压变压器 | | | | ● | | ● | | | |

| 专业工程 | 材料 | 主要运输设备 | | | 辅助设备 | | | | | |
|------|-----------------------------|--------|------|-----|------|------|------|-----|-----|-----|
| | | 塔吊 | 施工电梯 | 卷扬机 | 汽车吊 | 混凝土泵 | 卸料平台 | 工具箱 | 钢筋笼 | 手推车 |
| | /开关站/冷却塔 | | | | | | | | | |
| | 热回收机组/多联机组/新风机组 | | | | ● | | | | | |
| | 空调机组/通风机/排烟风机/板式换热机组/风冷冷水机组 | | | | ● | | ● | | | |
| 施工垃圾 | —— | ● | ● | | | | ● | | | |

根据上表中垂直运输设备的选择，各专业垂直运输策划如下：

| 序号 | 专业 | 运输策划 |
|----|-------|---|
| 1 | 土建结构 | 加工好钢筋利用塔吊吊运至施工作业面，塔吊吊重较大，为减少吊次，在架体承载力允许情况下，单次起吊重量尽量加大；现浇混凝土墙、板模板每次向上倒运，利用塔吊吊运。各种强度等级的混凝土利用混凝土输送泵直接泵送至浇筑面。 |
| 2 | 预埋工程 | 所有预埋施工应及时插入，保证工程按时完成。 |
| 3 | 幕墙工程 | 塔吊有限配合单元板块等装卸倒运，小型材料如埋件、防火板、保温板、铝板、结构/耐候密封胶等分批分次打包或者装箱使用施工电梯至作业层。 |
| 4 | 粗装修工程 | 零散材料如涂料、瓷砖、矿棉、龙骨、防火门等全部利用 |

| | | |
|---|-------|---|
| | | 施工电梯向上运输至作业楼层。 |
| 5 | 精装修工程 | 所有精装修的材料均利用施工电梯向上运输，小型零散材料如瓷砖、大理石、乳胶漆等装箱运输，以提高效率。 |
| 6 | 机电工程 | 所有机电专业的立管和水平主干管大型管线如钢管、铸铁管、不锈钢管、镀锌风管、铜管等均利用塔吊向上吊运，并使用特制的钢筋笼配合装卸；风管、风口、防火阀、消火栓箱、桥架、配电箱等小型材料利用施工电梯运输；强电系统的主电缆由专业施工单位在井道内安装卷扬机向上吊运，不占用塔吊和施工电梯运次。 |
| 7 | 大型设备 | 本工程建筑内机房众多，各专业的大型设备数量大，分布分散，垂直运输难度较大。因此对于给水泵、变压器、冷却塔、空调机组、换热机组、阻尼器等体积重量较大的设备利用塔吊并辅以卸转平台配合吊运，其他小型设备如变频供水泵、空调水泵、新风机组、循环水泵等以及零散材料则利用施工电梯向上运输。 |
| 8 | 施工垃圾 | 我们结合以往工程经验，在指定楼层设置垃圾堆放区，然后利用施工电梯、塔吊、卸料平台，或使用破碎设备破碎后通过垃圾输送管道等多种方式共同运输，提高效率。 |

二、垂直运输设备选型

1、塔吊布置

塔吊的选型和合理布置直接关系着结构的现场吊装方案，也关系着整个工程的垂直运组织，要根据工期的安排，对施工过程进行详细的吊重吊次验算，并综合考虑工序之间的交叉影响、材料堆场位置以及构件分布等多方面因素。

塔吊布置说明

本工程地上部结构为现浇混凝土结构，施工期间安装 1 台 TC6015 塔吊臂长 50m。安装 1 台 TC7030 塔吊臂长 55m。



| 项目 | 技术措施 |
|-------------|--|
| 塔吊非工作状态停机规定 | <p>为避免主楼塔吊在非工作状态时起重臂自由回转发生干涉(相碰),我们对塔机停机状态作出严格规定,即塔吊停机时巴杆应都朝向外。</p> <p>塔吊在工作状态时,如果360度自由回转肯定会出现相碰的情况,因此要求每台塔吊只能按照规定的回转方向回转,并规定各吊车吊装区域(处于吊装交界处的结构,以顺时针为规定,确定指定塔吊吊装)。如果塔吊要超出自己的吊装区域工作范围(比如装拆爬升框),应提前通知相邻塔吊的指挥员与司机,经协调同意后方可跨域工作,并加强过程的控制管理。</p> <p>塔吊施工期间,为了确保塔吊在各自区域施工,可以在塔吊上安装回转限位装置。同时塔吊司机与地面指挥进行通讯畅通,确保单机吊装安全。同时设立塔吊专职安全监控人员,确保塔吊施工安全。</p> <p>台风期间塔吊停机规定:</p> <p>如遇台风、大风(风力超过六级)期间,塔吊将回转刹车关闭,巴杆应顺着风吹来的方向停置,并应该将塔吊的巴杆尽量扑平(注意先迎风塔吊巴杆比后迎风塔吊巴杆起的稍高),并将吊钩进行抛锚。</p> |
| | <p>只有合格人员准许操作塔机,事故预防的训练是基本的。</p> <p>不合格人员应避免接近塔机。操作者应在精神上,体能上适合操作塔机。本塔机操作者应熟悉本塔机的限制性,安全设备及操作指示。</p> <p>工地指导人员应对本塔机的指示应张贴于驾驶室内。</p> <p>在没有得到制造厂的书面允许前,不要改动任何设备,不要改动压力设定。</p> <p>在没有制造厂的书面允许前,不要在吊臂及任何结构件上加热,电焊及气割。严格遵守本章节所附的检查表,以避免塔吊临时关机或崩坏。操</p> |

| | <p>作者应被告知检查主、副卷及变副刹车,变幅棘爪的功能。</p> <p>应指示操作者不管任何情况下,回报钢索是否纠结,掉出导论或卷筒状况,这些状况必须小心检查,若有损坏应停止一切操作。</p> <p>操作者应立即回报以下状况:过度的磨损,缺失,不正常的噪音或任何不寻常的状况。</p> <p>塔机只能在非工作时维修。保持塔吊现场环境清洁,以避免危险。</p> | | | | | | | | | | |
|-------------------------|--|-------------|-------------|-------|------|---------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 型号 | 主要参数 | | | | | | | | | | |
| TC6015 | 额定起重力矩 | | | | | 900KNm | | | | | |
| | 起重工作幅度 | | | | | 最小 2.9m | | 最大 60m | | | |
| | 最大起重量 | | | | | 10t | | | | | |
| | 总功率 | | | | | 60KW | | | | | |
| 起重量载荷表 loading capacity | | | | | | | | | | | |
| R | 倍率 Fall | R(max) m | C(max) t | 15 | 25 | 30 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 |
| 60 | IV | 11.75 | 10.0 | 7.41 | 3.83 | 2.93 | 1.88 | 1.54 | 1.26 | 1.04 | 0.85 |
| | II | 20.20 | 5.0 | 5.00 | 4.43 | 3.57 | 2.53 | 2.18 | 1.91 | 1.68 | 1.50 |
| 55 | IV | 13.97 | 10.0 | 9.18 | 4.86 | 3.82 | 2.53 | 2.11 | 1.77 | 1.50 | |
| | II | 26.59 | 5.0 | 5.00 | 5.00 | 4.47 | 3.18 | 2.76 | 2.42 | 2.15 | |
| 50 | IV | 15.17 | 10.0 | 10.00 | 5.42 | 4.26 | 2.81 | 2.41 | 2.05 | | |
| | II | 29.02 | 5.0 | 5.00 | 5.00 | 4.91 | 3.52 | 3.06 | 2.70 | | |
| 45 | IV | 15.30 | 10.0 | 10.00 | 5.48 | 4.31 | 2.91 | 2.45 | | | |
| | II | 28.30 | 5.0 | 5.00 | 5.00 | 4.96 | 3.56 | 3.1 | | | |
| 40 | IV | 15.40 | 10.0 | 10.00 | 5.53 | 4.37 | 2.95 | | | | |
| | II | 30.00 | 5.0 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 3.60 | | | | |
| TC6015 塔吊性能表 | | | | | | | | | | | |
| 型号 | 主要参数 | | | | | | | | | | |
| TC7030 | 额定起重力矩 | | | | | 2100KNm | | | | | |

| | | | |
|--|--------|-------------|--------|
| | 起重工作幅度 | 最小 2.5m | 最大 70m |
| | 最大起重量 | 12t | |
| | 总功率 | 65KW | |
| | 最大工作高度 | 186.7m(附着式) | |

2、施工电梯布置

上部单体结构施工至 4 层后安装 SC200 施工电梯

| 型号 | 主要参数 | |
|-----------|------------|-----------|
| SC200/200 | 额定载重量/Kg | 2000/2000 |
| | 额定安装载重量/Kg | 1000/1000 |
| | 额定架设高度/m | 150 |
| | 提升速度/m/min | 33 |
| | 电机总功率/Kw | 2×3×11 |
| | 工作电流/A | 24×6 |
| | 吊笼净空/m | 3×1.5×2.4 |
| | 外廓尺寸/mm | 5500×3450 |
| | 吊笼重量/Kg | 2×1650 |



三、塔吊安装流程

1、塔吊基础

塔吊在垫层施工前完成安装，采用桩基+混凝土基础结构形式。采用整体钢筋混凝土基础，对基础的基本要求如下：



混凝土标号≥C35；混凝土基础的厚度不小于 1.35m，边长不小于 6m×6m，重量不少于 117 吨；预埋的地下节应与基础内钢筋网可靠连成一体。地下节主弦杆周围的钢筋数量不得减少和切断，主筋通过主弦杆有困难时，允许主筋避让；砼基础应能承受 20Mpa 的压力。



塔吊基础设计形式



2、塔吊安装步骤

必须在固定基础的混凝土强度达到设计值的 70%以上后才能进行塔机的安装，采用汽车吊安装。具体按照步骤见下表：

| 安装步骤 | 示意图 |
|------------|--|
| (1) 安装固定基节 |  |
| (2) 吊装爬升架 |  |

| 安装步骤 | 示意图 |
|--------------|---|
| (3) 安装回转支撑总成 |  |
| (4) 安装回转塔身总成 |  |

| 安装步骤 | 示意图 |
|-------------|--|
| (5) 安装塔顶 |  |
| (6) 安装平衡臂总成 |  |

| 安装步骤 | 示意图 |
|-------------|---|
| (7) 安装平衡臂拉杆 |  |
| (8) 吊装一块平衡重 |  |

| 安装步骤 | 示意图 |
|-------------|--|
| (9) 安装起重臂 |  |
| (10) 安装其余配重 |  |

| 安装步骤 | 示意图 |
|-------|---|
| 钢丝绳穿束 |  |
| 电气施工 |  <p>经认真检查确认无误后</p> |

3、塔吊的抗震和防风措施

根据气候条件和以往类似工程的经验，塔吊采取如下防台风抗震措施：

| | |
|--------------------------|--|
| <p>提高塔吊自身强度</p> | <p>塔吊自身标准节等相应部件除满足自身强度要求之外，还需进行风荷载和地震荷载的复核计算。塔吊及塔吊附着主体结构部分应按 8 级大风、20m/s 风速以及烈度 8 级条件下的荷载进行验算，保证在上述条件下不发生破坏。</p> |
| <p>增加配重块的固定措施</p> | <p>目前现有塔吊后平衡臂之上的配重块通常仅采用自重方式固定，无任何其他固定措施，因此为了防止大风和地震时塔吊受牵引撞击上下晃动后，配重块飞出掉落，在塔吊顶部采用钢丝绳将配重块固定，以防止摇晃时飞落。</p> |
| <p>配重示意图</p> |  |

四、塔吊拆除

| | |
|----------------------|---|
| <p>塔吊拆除概述</p> | <p>主体结构验收以后，待外脚手架拆除后，将塔吊进行拆除。将塔机旋转至拆卸区域，该区应无影响拆卸作业障碍物，进行塔机拆卸。其步骤与立塔组装的步骤相反。</p> |
| <p>塔吊拆除</p> | <p>(1)降塔机标准节；</p> |

| | |
|------------------|---|
| <p>流程</p> | <p>(2)拆下平衡臂配重(留一块平衡重)； (3)拆卸起重臂； (4)拆卸最后的配重；拆卸平衡臂； (5)拆卸司机室； (6)拆卸塔顶； (7)拆卸回转塔身； (8)拆卸回转支座总成； (9)拆卸爬升架及标准节； (10)拆卸基节。</p> |
|------------------|---|

五、群塔施工方案

考虑本项目塔吊众多，下面分别为各个可能发生碰撞的部位制定相应的防碰撞措施。在各塔吊进行附着前，高度按本方案配置，塔吊开始附着后，由附着方案中规定各塔吊的高度，防止塔吊间相互碰撞，但作业中需遵循的原则与本方案中要求一致。

| | |
|----------------------------------|--|
| <p>塔吊作业时对塔司、指挥人员责任、要求</p> | <p>司机必须抵制违章作业的指令，坚持“十不吊”的规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 被吊物重量超过机械性能允许范围不准吊。 2. 吊物下方有人不准吊。 3. 信号不清楚不准吊。 4. 吊物上站人不准吊。 5. 埋在地下物不准吊。 6. 斜拉斜牵物不准吊。 7. 散物捆扎不牢不准吊。 8. 零小物无容器不准吊。 9. 吊物重量不明，吊索具不符合规定不准吊。 |
|----------------------------------|--|

| | |
|------------------------------------|---|
| | <p>10. 六级以上强风不准吊。</p> |
| <p>塔机检查 维护保养</p> | <p>1. 机组人员负责对塔机进行日常检查和保养。每天应对塔机进行 1 次检查，检查重点为结构及连接紧固、钢丝绳、吊钩、滑轮、电气控制系统、安全限位装置以及起升、回转、变幅机构。检查确认塔机无安全隐患和技术故障后方可进行作业。</p> <p>2. 操作者进行交接班时，交班人应将塔机存在的问题告知接班人。交接班双方应采取措施，排除设备存在的安全隐患，使塔机能安全工作。每次交接班时，双方应将交接班情况记录在《塔机运转记录》上，并签字确认。每天工作结束后，操作者应将塔机运转台时等情况记录在《塔机运转记录》上。</p> <p>3. 根据检查情况及说明书要求，操作者应及时对塔机各部位轴承、齿轮箱以及钢丝绳等部位进行润滑保养，做好清洁、润滑、防锈、紧固、调整十字作业。当发现问题时，机长应立即处理，或向现场管理员和本公司领导汇报处理。塔机安全隐患和技术故障排除后方可进行作业。每次维修保养工作完成后，机组人员应及时填写《维修保养记录》。</p> <p>4. 现场塔机管理员应组织塔机租赁公司的管理人员每月对塔机进行 1 次全面检查，填写《塔机安全检查记录表》。当检查发现塔机存在隐患和故障时，塔机管理员应督促租赁公司及时进行整改。租赁公司及机组人员应积极主动地做好塔机安全工作。</p> |
| <p>安全事故 处理应急 措施</p> | <p>1、吊物伤人、坠物伤人、人员高空坠落以及机械伤人事故当发生伤人事故时，现场人员应立即将受伤人员送往就近医院抢救，同时立即向应急领导小组报告。如由于设备原因导致事故，应立即停止设备运行，或采取技术措施使设备处于安全状态，排除设备隐患。保护好现场，以</p> |

| | |
|-----------------------|--|
| | <p>备调查。</p> <p>2、塔吊设备倾覆、主体结构折断事故当发生设备倾覆等重大事故时，现场人员应立即向应急领导小组报告，首先组织抢救人员，疏散设备附近人员，切断设备电源，对危险区域进行警戒。采取措施排除倾覆设备的残余隐患。保护好现场，以备调查。</p> <p>3、突然断电：作业中，当停电或电压下降时，应立即将控制器扳到零位，并切断电源。如吊钩上挂有重物，应稍松稍紧反复使用制动器，使重物缓慢地下降到安全地带。塔机在停工、休息或中途停电时，不得使重物悬在空中。</p> <p>4、夜间施工情况下：夜间施工必须保证灯光明亮，塔司能够清楚看到吊物，并与信号工保持联系畅通，并且信号工必须时刻注意吊物与建筑之间和塔吊与塔吊之间的关系，避免碰撞。</p> <p>5、大风大雨情况下：作业中如遇六级及以上大风、大雨或阵风，应立即停止作业，锁紧夹轨器，将回转机构的制器完全松开，起重臂应能随风转动。</p> |
| <p>具体防碰撞措施</p> | <p>1、水平方向低位塔吊的起重臂与高位塔吊塔身之间碰撞此部位的防碰撞，塔吊在现场的定位是关键，通过严格控制塔吊之间的位置关系，可预防低位塔吊的起重臂端部碰撞高位塔吊塔身，塔吊定位必须保证任意两塔间距离均大于较低的塔吊臂长 2 米以上，方能确保不发生此部位防碰撞。</p> <p>2、塔吊在垂直方向的碰撞</p> <p>(1) 低位塔吊的起重臂与高位塔吊起重钢丝绳之间碰撞</p> <p>因施工需要，塔吊会出现交叉作业区，当相交的两台塔吊在同一区</p> |

域施工时，有可能发生低位塔吊的起重臂与高位塔吊的起重钢丝绳的碰撞事故。为杜绝此类事故发生，项目必须对每一台塔吊的工作区进行合理划分，尽量避免或减少出现塔吊交叉工作区。同时，项目必须配备有操作证的、经验丰富的信号工，塔吊租赁公司要配备操作熟练、有责任心的塔司为现场服务，作业时，时刻关注本塔吊及相关的塔吊，确保低塔的起重臂不碰撞高塔的起升钢丝绳；另外，塔吊在每次使用后或在非工作状态下，必须将塔吊的吊钩升至顶端，同时将起重小车行走至起重臂根部。当现场风速达到6级风，相当风速达到15.8~13.8米/秒时，塔吊必须停止作业。当风速达到5级时，严禁塔吊安装作业，当风速达到4级时，严禁塔吊顶升作业。雨雪天气禁止塔吊顶升、附着、安拆施工，塔吊吊装作业应根据现场条件决定是否进行。

(2) 高位塔吊的起重臂下端与低位塔吊的起重臂上端碰撞

相邻塔吊的作业面交叉处，低位塔吊的起重臂与高位塔吊的起重臂有可能发生碰撞。项目需综合考虑各种塔吊的尺寸及各塔吊基础的高度，排定各塔吊安装高度，具体高度参考各塔吊安装方案，保证高位塔吊的大臂下限与低位塔吊的大臂上限之间的垂直距离不小于2m。符合塔式起重机安全规程(GB5144-2006)中的15.5之规定：“两台起重机之间的最小架设距离应保证处于高位起重机的最低位置的部件(吊钩升至最高点或最高位置的平衡重)与低位置起重机中处于最高位置的部件之间的垂直距离不得小于2m”。

(3) 起重臂及下垂钢丝绳同待建结构及脚手架等的碰撞塔吊应有足够的施工高度，充分考虑到吊钩高度、吊索长度、吊物高度及安全高度余量，确保吊装钢筋、模板、脚手架等物料进行水平运输期间，物料不

同结构及脚手架等较高实体发生碰撞。

3、塔吊与现场周边建筑及设施的碰撞

在实际施工中，还要密切关注现场以外的情况，塔吊初次顶升要超过塔吊幅度范围内的建筑物、树木等实体结构2米以上。

附近电力及通讯设施应设置防护，注意避让，尤其是高压输电设备，必须按照相关规定保持在一定距离以上。

4、群塔施工中应遵循的原则

(1) 低塔让高塔原则：一般情况下，主要位置的塔吊、施工繁忙的塔吊应安装的较高，次要位置的塔吊安装的较低，施工中，低位塔吊应关注相关的高位塔吊运行情况，在查明情况后在进行动作。

(2) 后塔让先塔原则：塔吊同时在交叉作业区运行时，后进入该区域的塔吊应避让先进入该区域的塔吊。

(3) 动塔让静塔原则：塔吊在交叉作业区施工时，有动作的塔吊应避让正停在某位置施工的塔吊。

(4) 荷重先行原则：两塔同时施工在交叉作业区时，无吊载的塔吊应避让有吊载的塔吊，吊载较轻或所吊构件较小的塔吊应避让吊载较重或吊物尺寸较大的塔吊。

(5) 客塔让主塔原则：在明确划分施工区域后，闯入非本塔吊施工区域的塔吊应主动避让，该区域塔吊。

5、塔吊避雷措施

本工程塔吊均已制作防雷接地，塔吊如遇雷击电流将延塔吊的两组接地直接传入地下。

综上所述，可以看出塔吊的施工环境是比较复杂的，只有按照相关

规范操作，并全面考虑施工现场及周边的施工环境，合理安排施工工序和塔吊的顶升，才能实现安全、有序施工，提高施工效率，为贵项目高效优质的完成施工工期奠定坚实的基础。

六、施工电梯布置计划

1、施工电梯布置

施工电梯布置如下：



施工电梯布置示意图

2、施工电梯安装

施工电梯由专业承包商安装，具体流程如下表所示：

| 序号 | 安装项目 | 内容 |
|----|------|---|
| 1 | 准备工作 | (1) 每台施工电梯配备专用的电源箱，每个吊笼根据电梯安装图纸设一个独立的开关控制 |

- (2) 安排塔吊吊装时间，避开塔吊使用高峰时间。
- (3) 清理附墙架与建筑物连接部位，并按需要准备好预埋件或固定件等。
- (4) 施工电梯的底部设置保护接地装置，接地电阻 $\leq 4\Omega$ ，根据工程现场情况在剪力墙上凿开部分竖向主筋，用 $\Phi 10$ 铜线将标准节和钢筋相连。
- (5) 施工电梯专用电箱直接从总电源引入电梯安装位置，电缆采用 35mm^2 的铜芯橡皮线。吊笼配备独立控制开关，供电熔断器的电流为 133A 。
- (6) 根据楼层需要另设站台附件，如：过桥板、安全围栏等。
- (7) 准备一些 $2\sim 12\text{mm}$ 厚的钢垫片，垫入底盘，调整导轨架的垂直度。
- (8) 除了随机配备的专用工具外，应另行准备一套必要的安装工具及测量工具。
- (9) 仔细阅读《安装使用说明书》及《零件图册》，进行必要的安全操作培训。

| | | |
|---|-----------------|--|
| 2 | 底盘、标准节(底部几节)的安装 | <p>(1) 基础施工完成后，将基础清理干净，将底盘固定好，校正，预紧螺栓。</p> <p>(2) 安装基础节，将基础节放置到底盘上，使基础节立管与底盘立管对准，校正，用螺栓将基础节与底盘相连接。</p> <p>(3) 校正底盘的水平度和底节的垂直度，并紧固各个螺栓。</p> <p>如下图所示，然后再安装3节标准节。</p> <p>注：下图图样仅作参考，以实物为准。</p> |
|---|-----------------|--|