

(5) 预应力锚索钻孔深度应比设计深度加深 1.0m, 钻孔完成后, 清除孔内石屑, 随即安置预应力锚索。

### 3.1.2 预应力锚索制作

(1) 禁止采用电焊和氧焊等高温切具切割锚索。导向头一端可以采用焊接方式。

(2) 锚索采用粘结钢绞线。

(3) 锚索长度严格按照设计要求制作, 锚索锚固段必须清理干净不能有油污; 确保锚索锚固段与砂浆之间饱满。

### 3.1.3 张拉

(1) 张拉前应对张拉机具进行标定。水泥砂浆及格栅达到设计强度 80%后即可张拉, 采用集束张拉工艺, 张拉程序按两次四级办理, 每级按设计拉力的 1/4 张拉, 两次张拉时间间隔不少于三天。根据  $6\phi S15.2(8\phi S15.2、12\phi S15.2)$  设计预应力值, 锚索宜按 1.1 倍张拉设计值进行超张拉后, 按原设计预应力值锁定。

(2) 锚具及夹具应符合国际应力协会编制的《后张预应力体系验收建议》(FIP—91 建议) 和《预应力筋用锚具、夹具和连接器》(GB—T1437093) 的要求。



图 1 锚具及夹具

3.1.4 桩身混凝土浇筑施工质量将严重影响桩的质量, 所以在施工中必须注意以下几点

导管必须严密, 长度适中, 保证底端距孔底 30~50 cm; 混凝土坍落度控制在 180~220 mm, 首批混凝土必须保证封底成功; 混凝土浇筑必须连续作业, 严禁中断浇筑; 浇筑过程中应有专人记录, 以防导管提升过猛或导管埋入过深, 造成断桩; 灌注桩的顶面标高应比设计值高 50~100 cm, 以确保桩顶混凝土的质量。钢筋笼一次吊放可加快施工进度, 起到预防后续塌孔的可能。钢筋笼吊装固定好后发现有少量的塌孔, 采用小钻头进行再次清孔, 并在灌注混凝土时采用座浆法浇筑。护筒埋设: 护筒既保护孔壁, 又是钻孔的导向, 则护筒的垂直度要保证。为防止跑浆, 护筒周围土要夯实, 最好粘土封口。在上层土质较差时, 将护筒加长至 4~6m, 提高护壁效果。为保证孔桩质量, 浇筑混凝土前, 认真检查孔的深度, 判断有否孔壁坍塌现象, 使用旋挖钻机清孔钻头清孔, 在达到设计深度后方安装导管浇筑混凝土。对导管的要求: 导管在使用前必须作密封性检查, 接头严密, 不漏水、不漏浆。导管上料斗的体积, 由桩径、桩长和导管埋入混凝土中的深度来确定, 料斗体积应大些为好, 确保首批浇筑混凝土的埋管深度。浇筑混凝土的要求: 混凝土应连续浇筑, 中间不得停顿过长时间。由于混凝土浇筑到顶时残留泥浆会与混凝土混合, 为保证实际桩顶标高符合设计要求, 将超灌不少于 50cm 长度, 在基础结构施工时将桩头超灌部分进行凿除处理。



图 2 凿除处理

## 3.2 格栅梁+锚杆的施工安全技术措施

### 3.2.1 格栅梁制作安装

钢筋制安严格按施工规范进行, 钢筋的搭接、锚固、连接等均应满足规范要求。混凝土的浇筑应密实, 钢筋保护层应满足要求。基础开槽前必须检查槽壁的稳定状况, 确认安全, 作业中应随时观察, 发现不稳定征兆必须立即撤离

危险地段，处理完毕且确认安全后，方可恢复作业。高边坡开挖施工时，要做好开挖上边缘处的截排水，为防止大到暴雨的冲击，尽量多设几道截排水沟。高边坡开挖后若未能及时做框架梁等防护措施，要用彩条布等及时覆盖，防止雨水冲蚀，坡体失稳坍塌。并保证作业面滚石等易滚物件不会对下一台阶工作面形成安全隐患。



图3 格栅梁+锚杆

### 3.2.2 锚杆施工

采用潜孔钻机成孔，若岩石破碎较易塌孔，施工应考虑开孔5m内进行跟管成孔，以防止塌孔及解决钻孔时风压不足的问题。锚杆长度严格按照设计要求制作（若出现异常情况应征得设计同意后，方可变更锚杆长度），锚杆2米间距应设置定位器。每根锚杆不少于2个定位器。锚杆必须清洁干净不能有油污，确保锚固段与水泥砂浆之间充分接触。空压机送风洗孔、灌注完成后，方可将锚杆送入孔内。



图4 锚杆

### 3.2.3 灌浆

灌浆用水泥砂浆或纯水泥浆配合比应由试验室进行确定。灌浆管深入孔底端距孔底不宜大于20cm。采用灌浆压力不宜过大。进行灌注水泥砂浆或纯水泥浆时，必须待孔口溢出浓浆后，缓慢将灌浆管旋转取出。以保证孔内水泥砂浆的饱满度。在灌浆后的第二天应由孔口进行补充灌浆，直至灌满为止，在补充灌浆后的第二天应再进行检查，必要时再次由孔口进行补充灌浆。如因裂隙影响，不能使水泥砂浆从孔口溢出时，应加长灌浆时间至正常灌浆时间的两倍以上，再采用抽管灌浆，间隙灌浆或人工填入岩粉浆液物等方法，以堵塞裂缝漏浆。该过程已超出正常压浆范围，需及时请监理单位进行超出工作量的签证。



图5 灌浆