

建筑框架混凝土结构竖向先行支撑闷拆施工工法

1. 前言

建筑框架混凝土结构，为保证其高耸结构的强度及稳定性，其锚固端地下室结构部分的深度也极大，此类深基坑支护形式一般采用安全系数较高的混凝土内支撑形式。按照内支撑换撑的设计要求，下部梁板水平结构完成并达到强度同时外墙肥槽回填完成后，才具备拆除上一道支撑的条件。因此，建筑框架混凝土结构传统的施工部署为整体施工一层地下室结构，随后拆除一道混凝土内支撑，循环往上直至支撑全部拆除和地下室封顶。该传统施工部署地下室部分工期极长，占用较长的关键施工路线，极大影响结构封顶时间。

根据上述的难题，本公司结合钢结构免支模的工艺特点，现提出“建筑框架混凝土结构竖向先行支撑闷拆施工工法”，地下室部分混凝土框架结构的核心体包括核心筒、墙和柱，先行快速施工，直到出地面，并将该地面楼层改为钢梁+楼承板的结构形式，采取钢结构免支模的工艺施工完成该层梁板，随后以此楼层作为结构平台，搭设支撑架继续施工上部混凝土框架结构，实现混凝土框架结构快速出地面、地上地下结构同步施工，极大缩短主体结构封顶时间。

此工法采取核心体的各个结构先行部署，省去水平梁板结构施工、支撑拆除、肥槽回填等一系列繁杂前置工作，实现结构快速出地面并形成后续施工的钢结构平台，形成地上地下结构同步施工的布局，可极大缩短总工期，经济社会效益显著。

2. 特点

2.0.1 主楼可快速出地面，地上结构与地下室同步施工

地下室水平结构及支撑拆除与主楼上部结构可同步施工，不占用关键工序及结构施工的关键路线，大大降低了基坑内支撑拆除对主体结构施工进度影响，同时支撑系统“闷拆”方案在一定程度上可以解决基坑分区施工工期长、造价高的问题，从而降低基坑围护造价，节省一定的工期。

2.0.2 施工质量良好，保证了结构先行的安全性

采用地下室水平结构后甩施工方案，可有效解决了基坑内支撑与主楼梁、板的冲突问题，并通过临时水平拉结结构竖向受力结构，保证了竖向先行结构的稳定性，安全性高，现场施工较为方便，工期得到了有效保障。

支撑系统“闷拆”方案需避开先行施工的结构柱、剪力墙等，一般避开剪力墙较为困难，故“闷拆”方案比较适合运用在框架结构体系内，对于无法避开的结构柱，可考虑采用临时托换处理。

临时托换涉及结构柱处荷载、顶板梁截面、配筋调整、临时增加的托换钢柱与底板和顶板梁连接构造，及托换钢柱下是否增设工程桩等事宜，需要协商处理。

2.0.3 施工绿色环保，污染小

内支撑拆除在结构内部，可以有效地减少拆撑导致的噪声污染和环境污染，避免了位于市区内的工地扰民问题。

3. 适用范围

建筑框架混凝土结构竖向先行支撑闷拆施工工法适用于多层的混凝土框架结构，存在较多的混凝土内支撑，不影响核心筒及外框立柱先行，通过从工期、经济角度对比传统内支撑顺拆工艺，能够实现更高的收益价值，同时能保证结构的安全性、现场施工可行性。

4. 工艺原理

内支撑区域主体结构先行施工，地下室水平结构及内支撑拆除后施工主要原理为：

1 复核主楼竖向结构与基坑内支撑梁板的冲突情况，保证内支撑结构能够有效避开主体结构核心筒及剪力墙的梁、柱主要受力构件，对于无法避开的结构柱，可考虑采用临时托换处理。临时托换涉及结构柱处荷载、顶板梁截面、配筋调整、临时增加的托换钢柱与底板和顶板梁连接构造，及托换钢柱下是否增设工程桩等事宜，需协商处理。

2 主楼核心筒及外框立柱等主要竖向受力结构出地面后，在地上结构 L1 层利用钢桁架楼板结构免支模施工工艺，实现主楼上部结构与基坑内支撑结构拆除同步施工。

3 基坑内支撑结构闷拆施工结束后，拆除临时水平拉结结构，并进行地面以下后甩的剩余主楼水平结构施工。

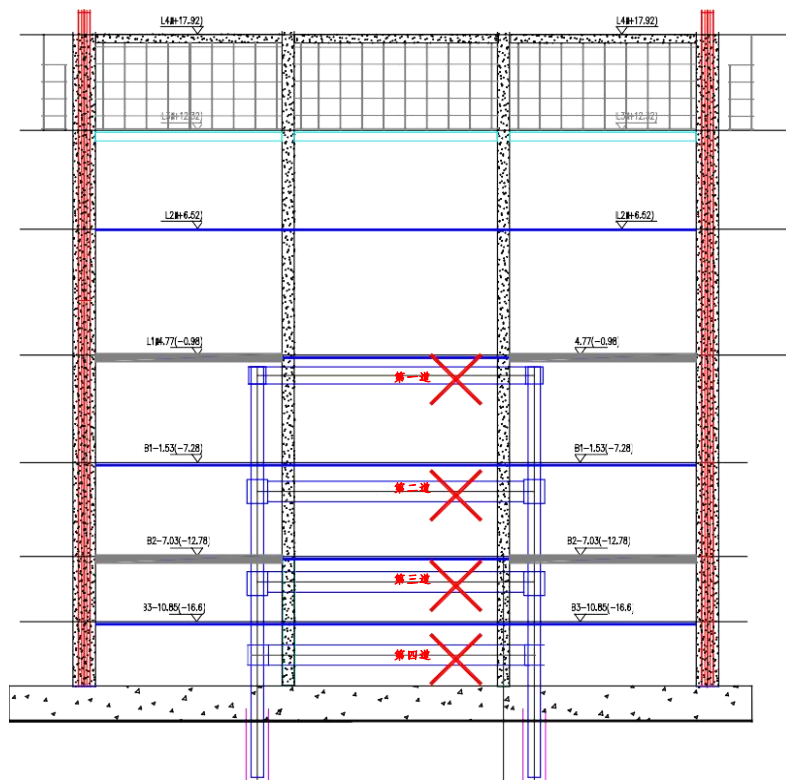


图 4.1-1 上部结构与闷拆同步进行施工

5. 工艺流程及操作要点

5.1 工艺流程

施工操作流程如图 5.1 所示

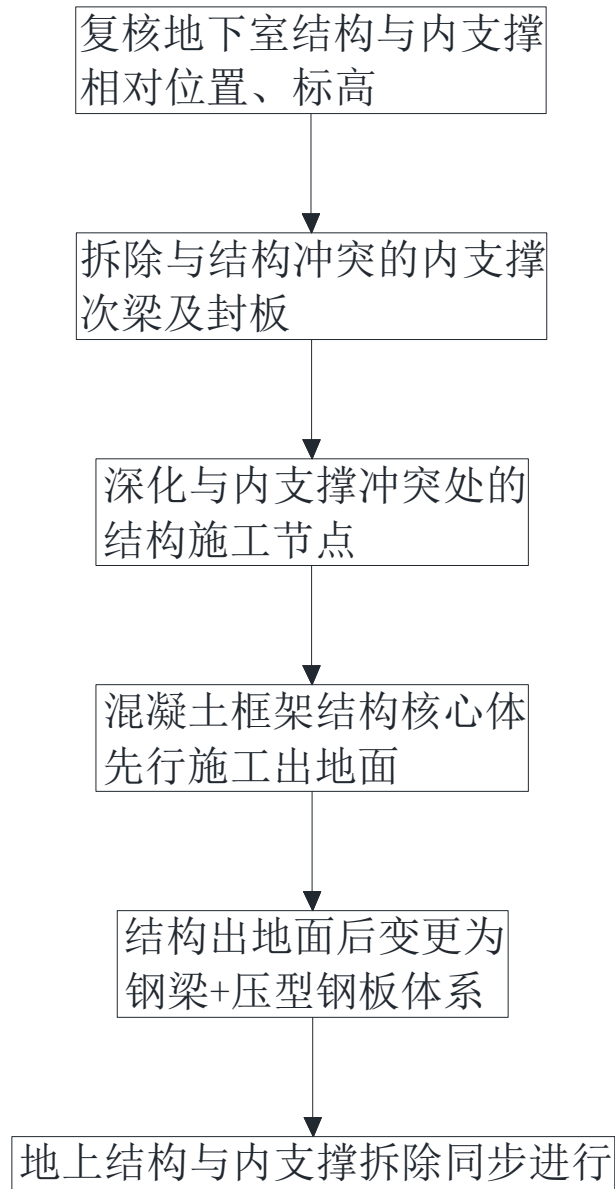


图 5.1 建筑框架混凝土结构竖向先行支撑闷拆施工工艺流程图

5.2 操作要点

5.2.1 复核地下室结构与内支撑相对位置、标高

若主楼竖向结构与基坑内支撑次梁板冲突，拆除冲突部位支撑次

梁板，若主楼竖向结构与基坑内支撑主梁板冲突，调整竖向结构位置并在首层进行转换，确保主楼竖向结构可提前施工至地面；

5.2.2 拆除与结构冲突的内支撑次梁及封板

若主楼水平结构与基坑内支撑梁板不冲突，则在基坑内支撑梁板上搭设主楼水平结构的模板支撑架，若主楼水平结构与基坑内支撑梁板局部冲突，拆除冲突部位支撑次梁板，若主楼水平结构与基坑内支撑梁板大量冲突，将该层水平结构后甩，并在主楼水平结构之间设置临时水平拉结结构保证竖向先行结构的稳定性；

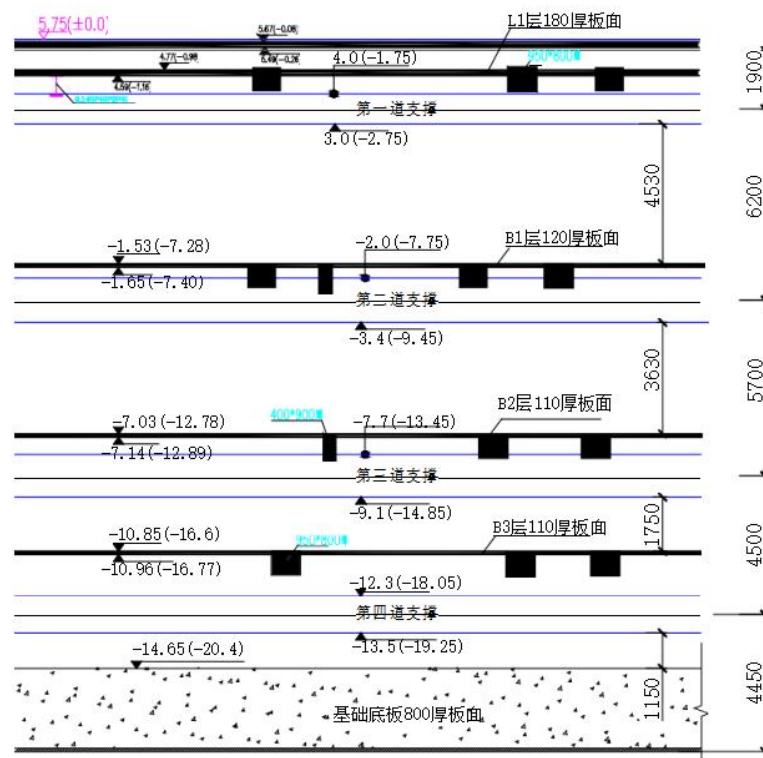


图 5.2.2-1 复核主楼水平结构与基坑内支撑梁板的标高冲突情况

1 提前破除与核心筒冲突处内支撑封板：由于支撑封板面积较大，采用切割机将封板分割成块体后的数量极大，且无法用塔吊直接吊运，叉车转运效率低，为保证结构施工工期，支撑封板采用炮机破碎后拆除。采用挖机改装后的炮机破除，逐跨拆除，并逐跨及时将钢

筋切断。为避免破碎的支撑梁及封板碎渣掉落至地下室楼板上造成破坏冲击，利用木模板及钢板进行铺设防护底板混凝土面，完成场地清理后用叉车转运至汽车吊指定吊运点吊装运出。



图 5.2.2-2 内支撑封板拆除



图 5.2.2-3 内支撑封板拆除后进行结构竖向先行施工

5.2.3 深化与内支撑冲突处的结构施工节点

支撑梁与核心筒、剪力墙冲突无法避开，在剪力墙留设后浇洞口，具体做法如下：

- 1 洞口周边新旧混凝土结合面按施工缝凿毛处理；
- 2 预留洞口待支撑拆除后采用强度等级较原设计提高一级的微膨胀混凝土浇注；

- 3 预留洞口纵筋采用钢筋搭接焊接，搭焊长度为双面 5d；
- 4 预留洞上部剪力墙下悬空位置，需采取措施保证混凝土施工质量；
- 5 预留洞口削弱剪力墙承载力，局部设置加固钢筋。

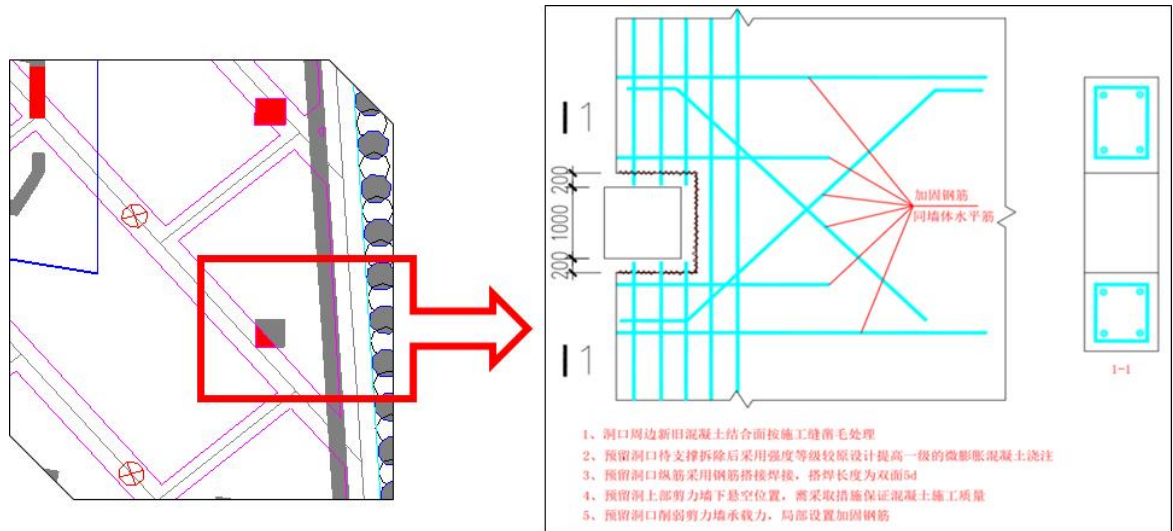


图 5.2.3-1 核心筒、剪力墙先行与内支撑冲突处采用钢筋加强处理

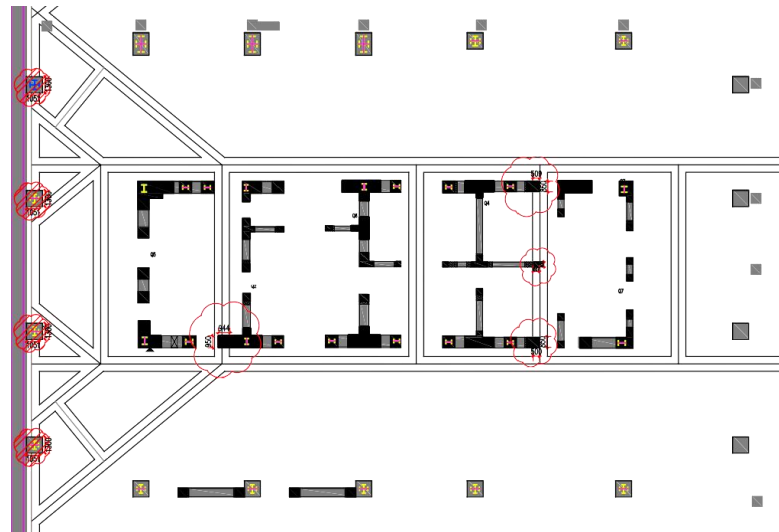


图 5.2.3-2 第一道支撑与核心筒剪力墙冲突位置

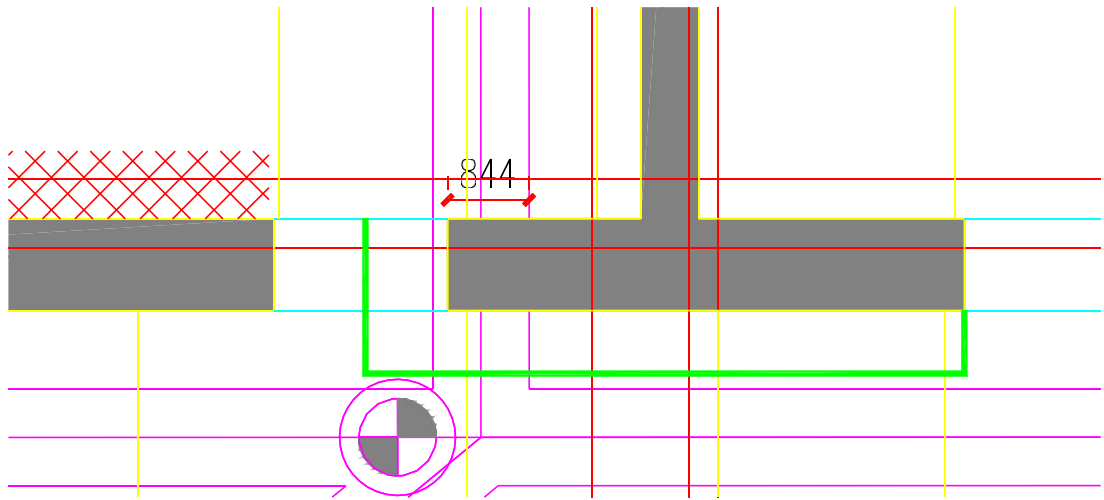


图 5.2.3-3 第一道支撑与核心筒剪力墙冲突详图

圆形孔洞				矩形孔洞				
h_D	As2,As3	Asv	Av Ad	L_D	h_D	As2,As3	Asv	Av Ad
$h_D \leq 200$	N?12	同梁箍筋	每侧N?12	≤ 200	≤ 100	N?12	同梁箍筋	每侧N?12
$200 < h_D \leq 400$	N?14	@ ≤ 100	每侧N?14	$\leq h/3$	$\leq h/6$	N?12	@ ≤ 100	每侧N?12

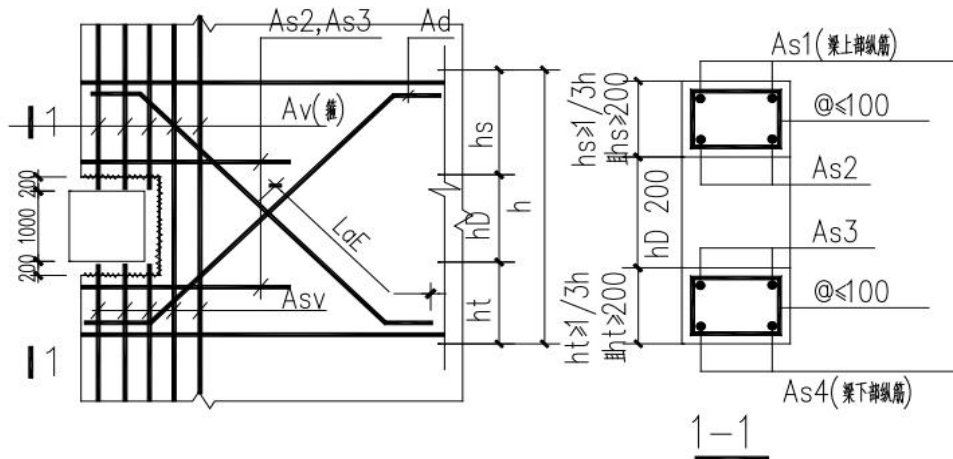


图 5.2.3-4 剪力墙预留洞口做法大样图

6 优化内支撑与结构冲突处内支撑梁



图 5.2.3-4 腰梁与结构柱冲突处设置开口

5.2.4 结构出地面后变更为钢梁+压型钢板体系

混凝土框架结构楼面为混凝土梁板结构体系，外框采用十字劲性钢骨立柱，为保证核心筒结构先行施工后，主楼外框结构在地面以上可正常施工，其中地面楼层混凝土梁板体系变更为钢梁+压型钢板体系，并将地下室水平结构梁、板，水平结构后甩，采取核心筒先行，为保证竖向外框立柱的稳定性，根据先行核心筒的竖向高度设置相应的临时钢框进行水平拉结，以保证竖向先行钢立柱结构的稳定性。

5.2.5 地上结构与内支撑拆除同步进行

混凝土框架结构在地面以上楼层正常流水施工，地下室后甩水平结构及基坑内支撑结构闷拆同步进行，施工按照从下层到上层顺序进行，支撑梁体按照先拆支撑梁处封板、后拆次梁再拆主梁最后拆立柱的顺序进行，梁体内部支撑杆件按照先切割受力小的杆件后切割受力大的杆件的顺序进行，同一类型的支撑梁体按照间隔拆除的原则进行，保证拆撑过程中应力释放的均匀性。拆除临时水平拉结结构，并

进行地面以下后甩的剩余主楼水平结构施工。

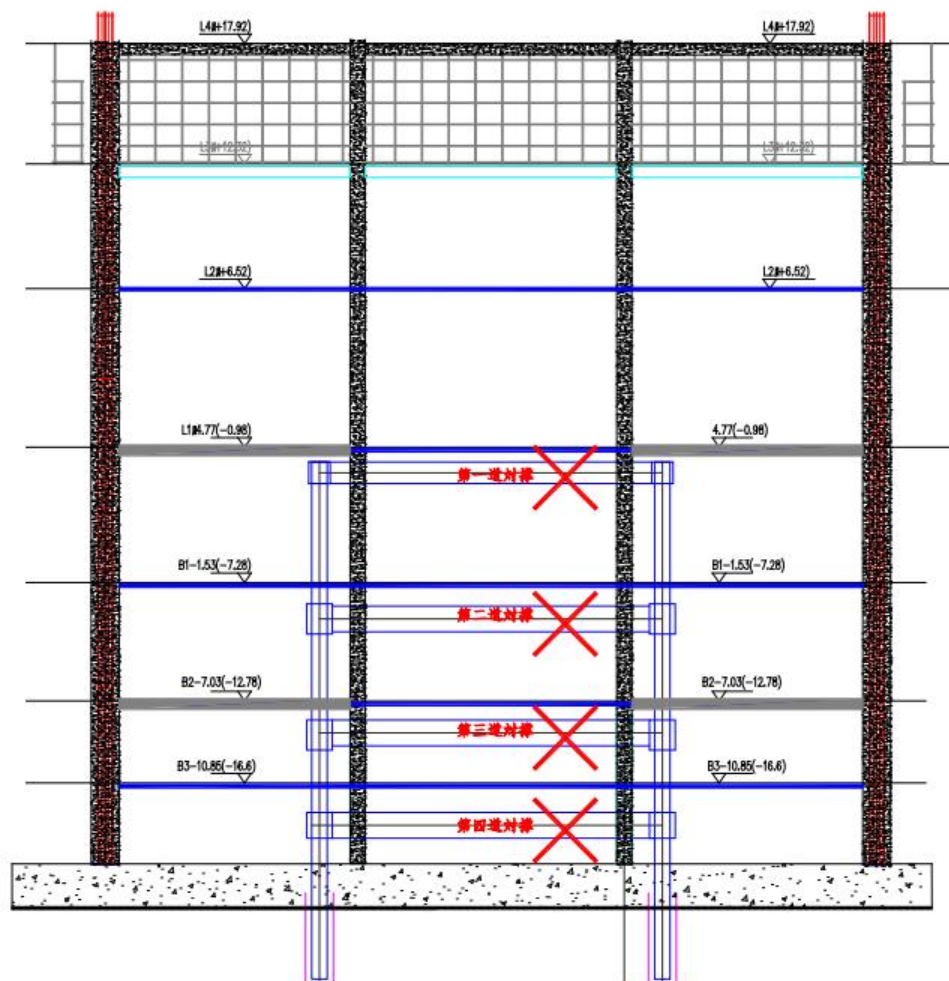


图 5.2.5-1 地上结构与内支撑拆除同步进行
临时梁采用 40a 工字钢。示意图如下：

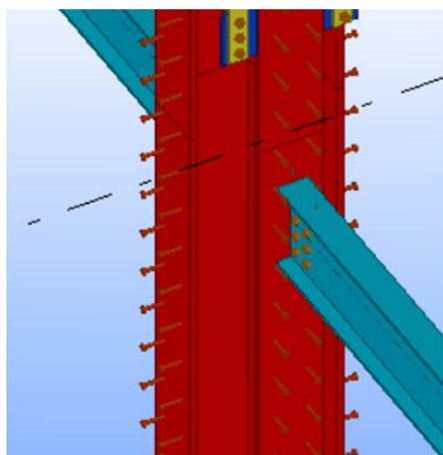


图 5.2.5-2 临时梁与钢骨柱连接示意图

1 构件倒运

因受支撑影响，钢梁水平运输需采用倒链进行吊装、定位，水平运输困难，现场拟投入 15 名工人负责钢构件的水平倒运，施工工期约 4 个月。

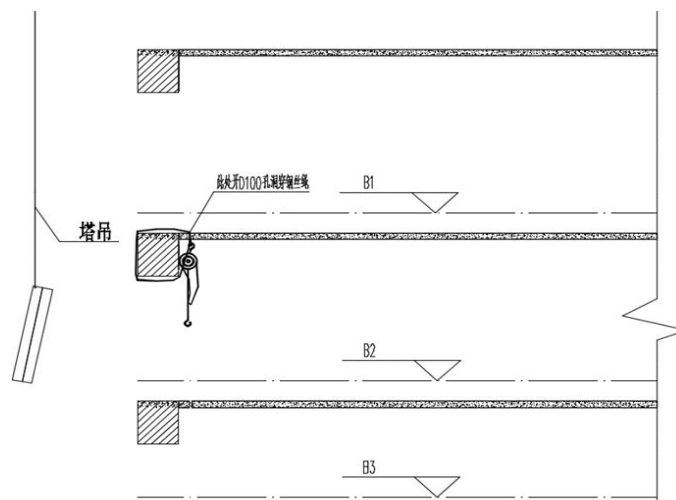


图 5.2.5-3 钢梁吊装示意图

2 钢管立柱洞口补强

在修补因基坑竖向钢管穿结构楼板及穿结构梁留下的洞口时，为保证洞口新旧接槎的可靠连接，要求在原洞口将四周混凝土剔成向上坡的接槎，洞口放置补强钢筋，后采用比原设计提高一级的微膨胀混凝土进行补强施工，剔凿时须对结构楼板进行有效保护，防止楼板开裂。

1) 楼板上洞口填补；

剔凿露出结构板内钢筋，使其能保证满足焊接长度 $d=100\text{mm}$ ，在洞口内设置 $10@150$ 补强钢筋，钢筋采用单面搭接焊连接，剔凿示意图如下：

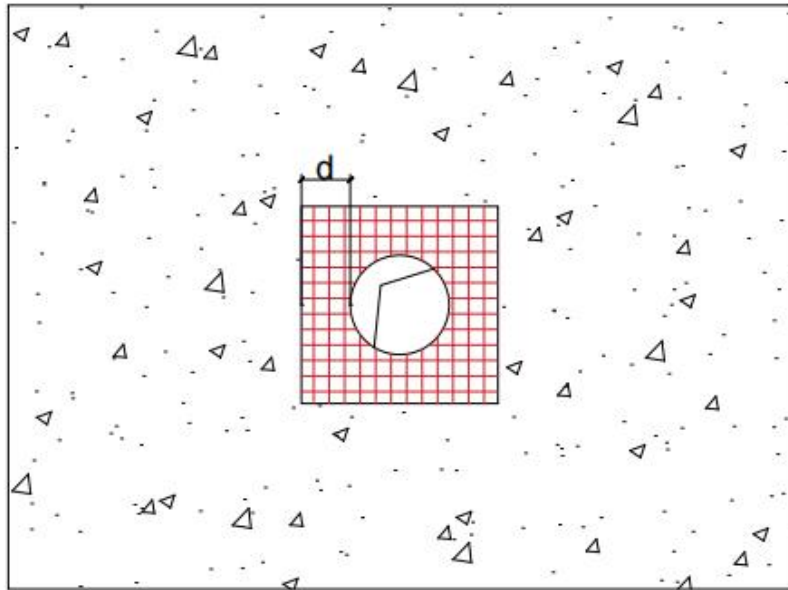


图 5.2.5-4 支撑洞口补强区域平面示意图

2) 结构梁上洞口填补

剔凿露出结构梁内钢筋,使钢筋能保证满足焊接长度 $d=250\text{mm}$ 为止,在洞口内设置与结构梁同型号的补强钢筋,钢筋采用单面搭接焊连接:

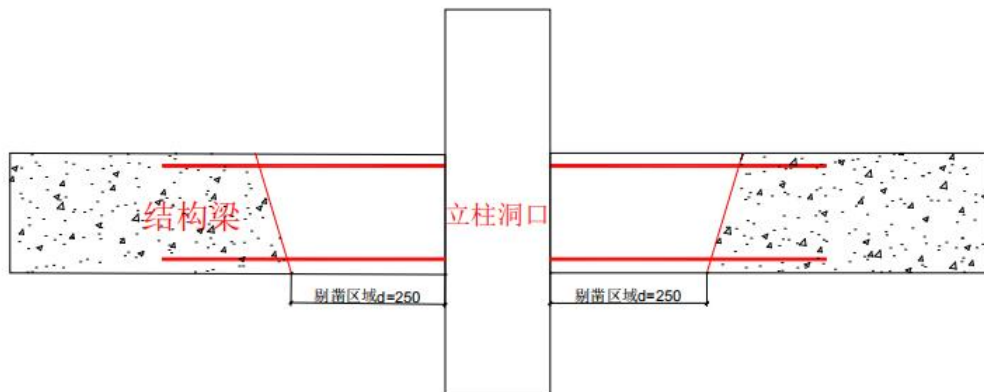


图 5.2.5-5 结构梁剔凿范围剖面示意图

3 坡道施工

采用回顶脚手架进行施工,其中脚手架回顶参数为回顶立杆纵横间距均 ≥ 900 ,横杆步距 $\geq 1.2\text{m}$,扫地杆距地 $\leq 0.2\text{m}$ 。支架外围周圈及内部双向每 ≥ 6 跨设竖向剪刀撑,高宽比 ≥ 3 。

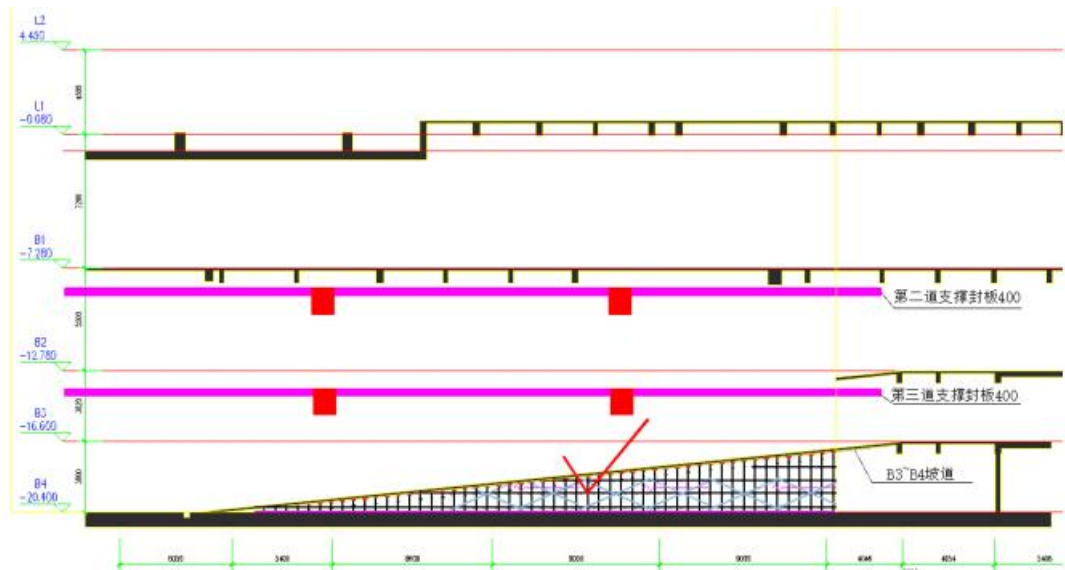


图 5.2.5-1 坡道施工剖面示意图

6. 材料与设备

6.1 材料

主要材料名称、规格、主要技术指标见表 6.1.1。

表 6.1.1 主要材料表

序号	材料名称	规格	主要指标	用途
1	钢马蹬	14#、12#槽钢， 5mm 钢板	马蹬由上横梁（14#槽钢）、八字立柱（12#槽钢）、两侧联系梁（12#槽钢）焊接成整体，八字脚下焊接 5mm 钢板	净高小于 2m 时 回顶切割支撑 梁
2	枕木	/	500-1000 厚	距离梁底约 150mm 缝隙采 用枕木进行回 顶压实。
3	金刚石链 条	直径 2.2mm	根据实际长度设置	切割支撑梁及 腰梁

4	扣件式钢管脚手架	$\Phi 48.3 \times 3.5$	纵距 $\leq 0.5m$, 横杆步距 $\geq 1.2m$, 扫地杆距地 $\leq 0.2m$, 立杆伸出顶层水平杆至可调托撑底板 $\geq 0.5m$; 200 板下立杆纵横间距均 ≥ 900 , 横杆步距 $\geq 1.2m$, 扫地杆距地 $\leq 0.2m$; 支架外围周圈及内部双向每 ≥ 6 跨设竖向剪刀撑, 高宽比 ≥ 3 。	超过 2m 净高时内支撑梁拆除时采用脚手架进行回顶
---	----------	------------------------	--	---------------------------

6.2 设备

主要施工机具、型号、性能、能耗等信息见表 6.2.1。

表 6.2.1 主要设备表

序号	设备名称	规格	技术指标	用途
1	钢筋砼钻孔机	1.4kw	电源 380V	钢筋砼开孔及破碎
2	镐头机	/	电源 380V	
3	绳锯切割机	18KW	额定功率 5.5 (KW)	切割梁、板
4	盘锯机	18KW	电源 380V	切割板
5	叉车	10 吨	/	砼块运输
6	汽车吊	STC800	/	砼块吊运
7	平板汽车	长 13 米	/	切割梁块运输

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/008024102040006030>