

佑森教育2022年一级建造师【市政实务】

考点梳理

《轨道交通3 深基坑围护结构（支撑）》

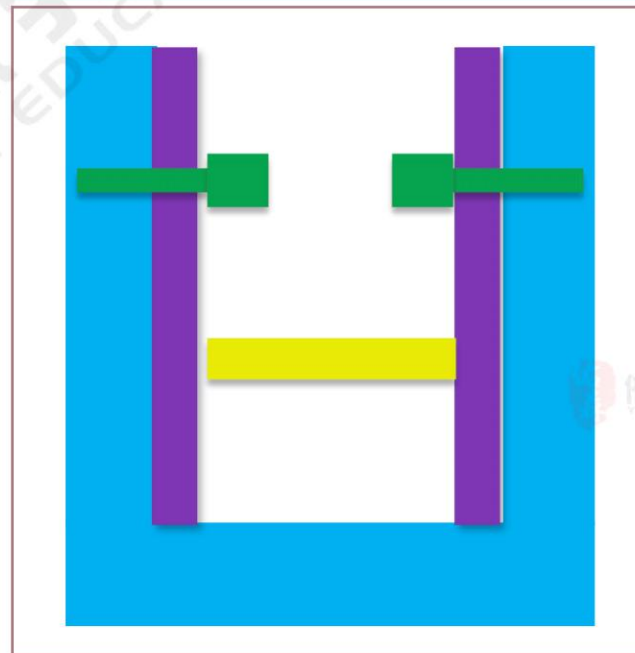
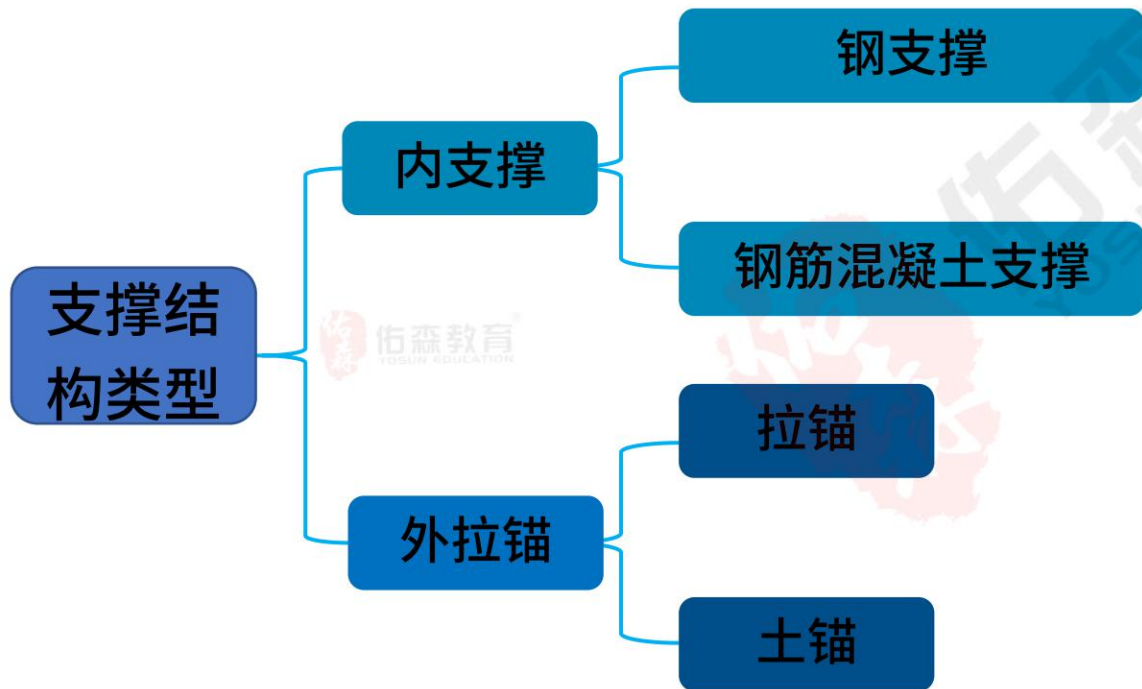


1K413020 明挖基坑施工

二、支撑结构类型

(一) 支撑结构体系

(1) 内支撑有钢撑、钢管撑、钢筋混凝土撑及钢与混凝土的混合支撑等；外拉锚有拉锚和土锚两种形式。



(2) 在软弱地层的基坑工程中，支撑结构承受围护墙所传递的土压力、水压力。

支撑结构挡土的**应力传递路径是围护（桩）墙→围檩（冠梁）→支撑**；在地质条件较好的有锚固力的地层中，基坑支撑可采用土锚和拉锚等外拉锚形式。

围檩

冠梁

腰梁



1K413020 明挖基坑施工

(3) 在深基坑的施工支护结构中，常用的内支撑系统按其材料可分为现浇钢筋混凝土支撑体系和钢支撑体系两大类，其形式和特点见表1K413022-2。

★2014年案例考点



两类内支撑体系的形式和特点

表1K413022-2

材料	截面形式	布置形式	特点
现浇钢筋混凝土	可根据断面要求确定断面形状和尺寸	有对撑、边桁架、环梁结合边桁架等，形式灵活多样	混凝土结硬后刚度大，变形小，强度的安全、可靠性强，施工方便，但支撑浇制和养护时间长，围护结构处于无支撑的暴露状态的时间长、软土中被动区土体位移大，如对控制变形有较高要求时，需对被动区软土加固。施工工期长，拆除困难，爆破拆除对周围环境有影响
钢结构	单钢管、双钢管、单工字钢、双工字钢、H型钢、槽钢及以上钢材的组合	竖向布置有水平撑、斜撑；平面布置形式一般为对撑、井字撑、角撑，也有与钢筋混凝土支撑结合使用的情况，但要谨慎处理变形协调问题	装、拆除施工方便，可周转使用，支撑中可加预应力，可调整轴力而有效控制围护墙变形；施工工艺要求较高，如节点和支撑结构处理不当，或施工支撑不及时不准确，会造成失稳



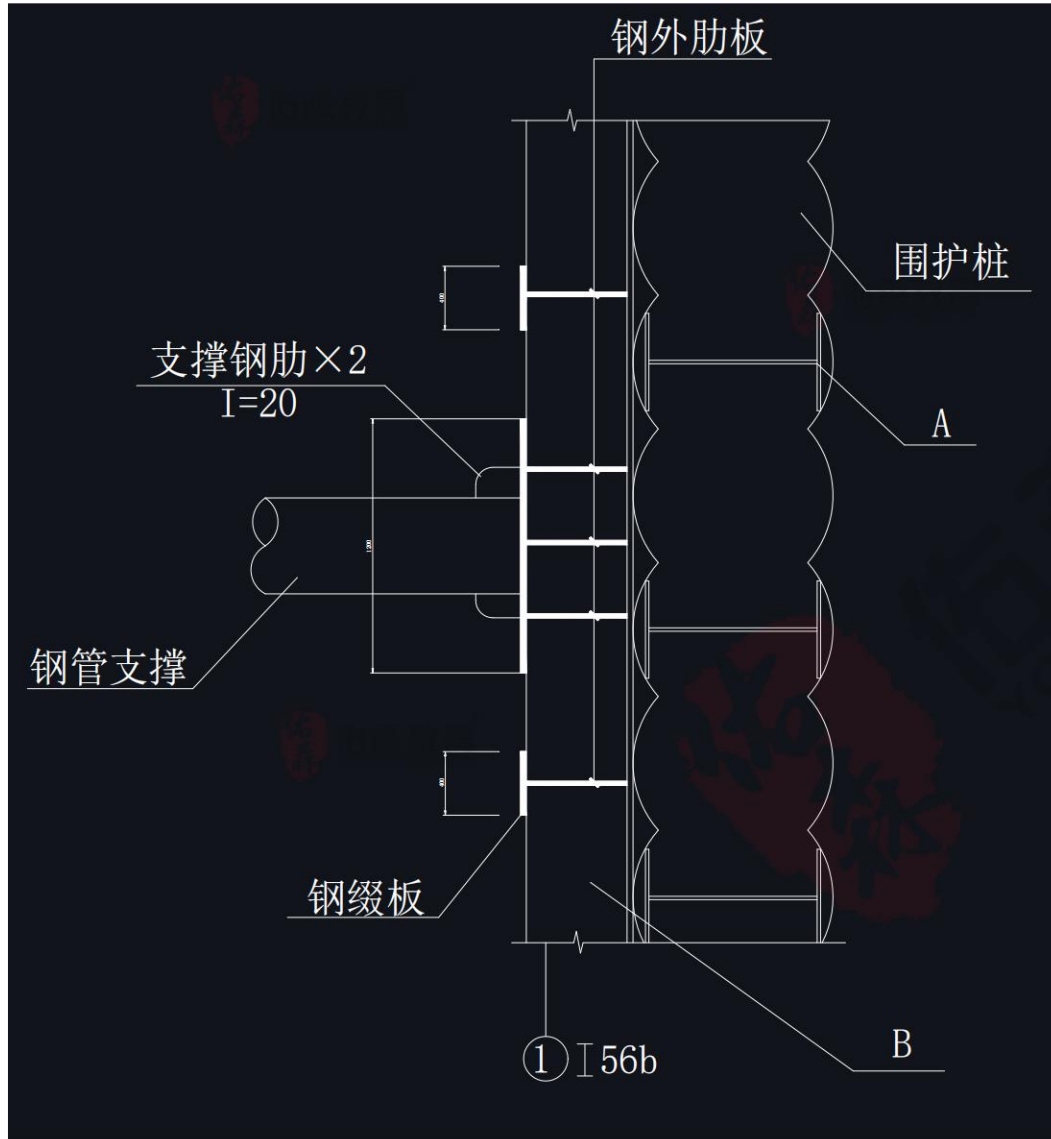
1K413020 明挖基坑施工

【2014年一建案例五】背景资料

某施工单位中标承建过街地下通道工程，周边地下管线较复杂。设计采用明挖法施工。隧道基坑总长80m，宽12m，开挖深度10m，基坑围护结构采用SMW工法施工；基坑沿深度方向设有两道支撑，其中第一道支撑为钢筋混凝土支撑，第二道为钢管支撑（见下图），基坑场地地层自上而下依次为：2m厚素填土、6m厚黏质粒土、10m厚砂质粉土，地下水埋深约1.5m.....



1K413020 明挖基坑施工



1K413020 明挖基坑施工

2、根据两类支撑的特点分析围护结构设置不同类型支撑的理由。

【参考答案】

(1) 第一道支撑采用钢筋混凝土支撑理由：混凝土支撑具有刚度大、变形小、可承受拉应力、整体性强，在地面施工方便的优点。

(2) 第二道支撑采用钢管支撑理由：钢管支撑具有施工速度快、装拆方便、可以周转使用，可施加预应力控制墙体变形等优点。





现浇钢筋混凝土支撑延伸考点：格构柱
钢支撑考点：活络头（2019年案例涉及）



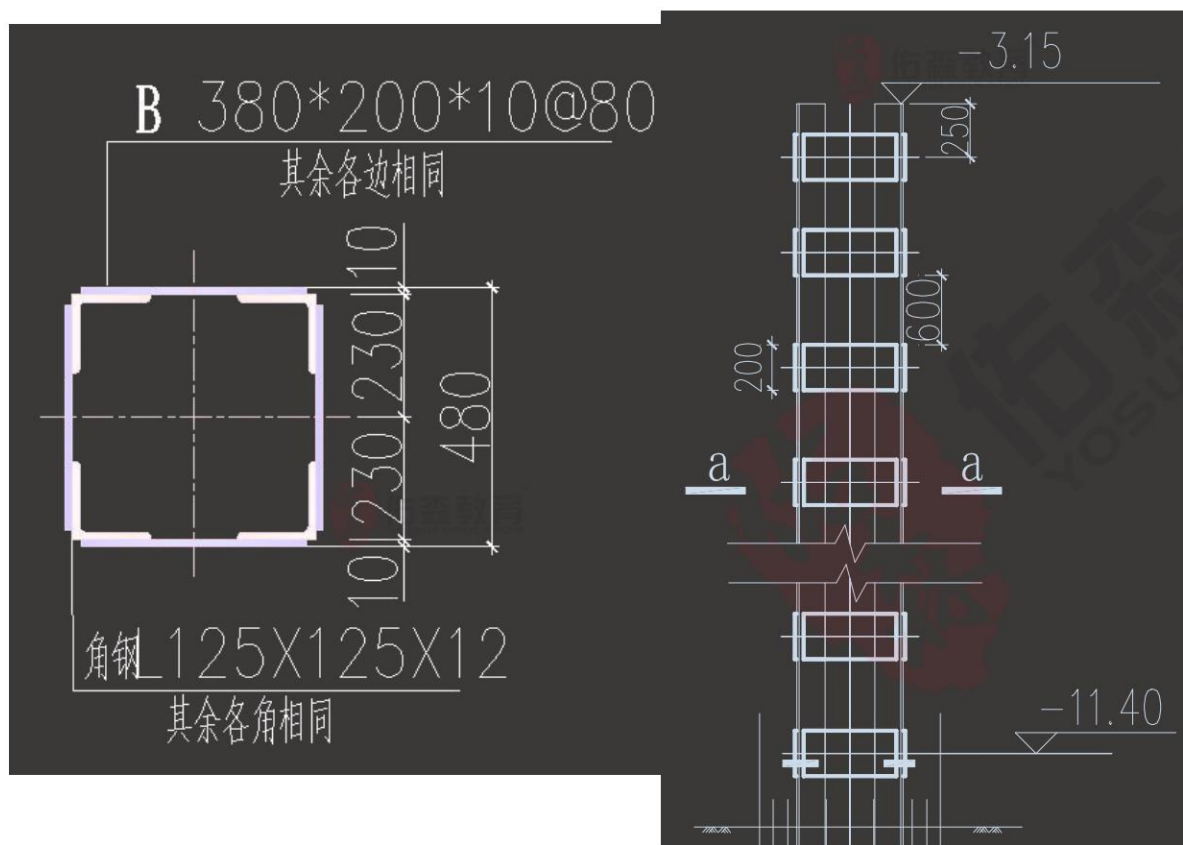
1K413020 明挖基坑施工

格构柱



1K413020 明挖基坑施工

格构柱部件名称：钢缀板，角钢长度计算或钢缀板面积计算



1K413020 明挖基坑施工

杭州地铁车站钢支撑及混凝土支撑



佑森教育®
YOSUN EDUCATION

佑森教育®
YOSUN EDUCATION

佑森教育®
YOSUN EDUCATION



1K413020 明挖基坑施工

现浇钢筋混凝土支撑体系由**围檩（圈梁）、对撑及角撑、立柱和其他附属构件组成。**

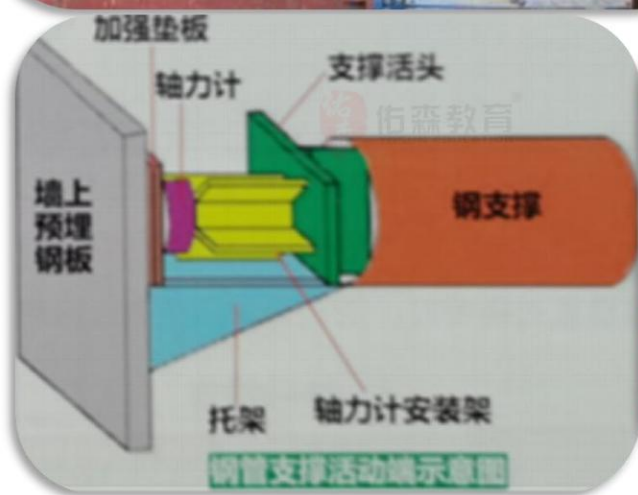


1K413020 明挖基坑施工

钢结构支撑（钢管、型钢支撑）体系通常为装配式的，由围檩、角撑、对撑、预应力设备（包括千斤顶自动调压或人工调压装置）、轴力传感器、支撑体系监测监控装置、立柱及其他附属装配式构件组成。



1K413020 明挖基坑施工



1K413020 明挖基坑施工

(二) 支撑体系的布置及施工

1.内支撑体系的布置原则

- (1) 宜采用受力明确、连接可靠、施工方便的结构形式。
- (2) 宜采用对称平衡性、整体性强的结构形式。
- (3) 应与主体结构的结构形式、施工顺序协调，以便于主体结构施工。
- (4) 应利于基坑土方开挖和运输。
- (5) 有时，可利用内支撑结构施做施工平台。



1K413020 明挖基坑施工

支撑结构施做施工平台



1K413020 明挖基坑施工

2. 内支撑体系的施工

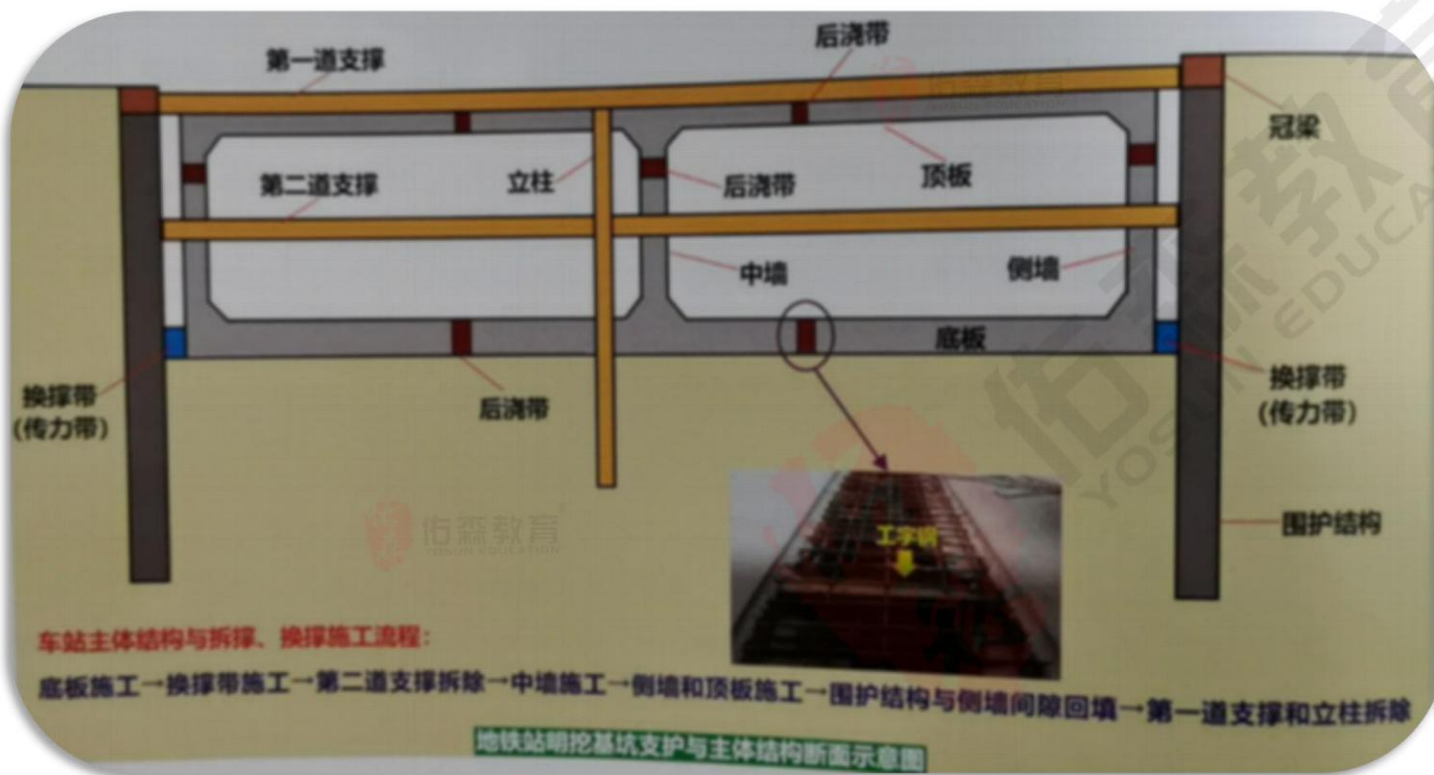
(1) 内支撑结构的施工与拆除顺序应与设计工况一致，必须坚持先支撑后开挖的原则。

(3) 钢支撑应按设计要求施加预压力，当监测到预加压力出现损失时，应再次施加预压力。

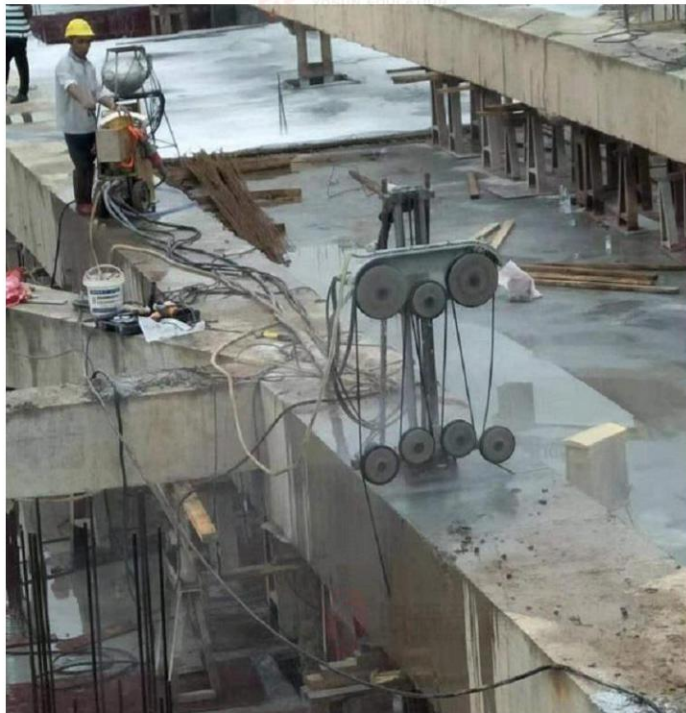
(4) 支撑拆除应在替换支撑的结构构件达到换撑要求的承载力后进行。**当主体结构的底板和楼板分块浇筑或设置后浇带时，应在分块部位或后浇带处设置可靠的传力构件。支撑拆除应根据支撑材料、形式、尺寸等具体情况采用人工、机械和爆破等方法。**



1K413020 明挖基坑施工



1K413020 明挖基坑施工



机械切割拆除



机械破碎拆除



1K413020 明挖基坑施工



爆破拆除内支撑实景图

常规爆破拆除



静力爆破拆除



1K413020 明挖基坑施工

基坑开挖与混凝土支撑、格构柱施工顺序



1K413020 明挖基坑施工

在一建市政案例考核中经常会将支撑安拆和车站或水池等混凝土结构结合起来。主要考核开挖、支撑、结构施工、防水和回填拆撑等内容的工序。

2015年、2018年、2019年均有此类案例涉及。



1K413020 明挖基坑施工

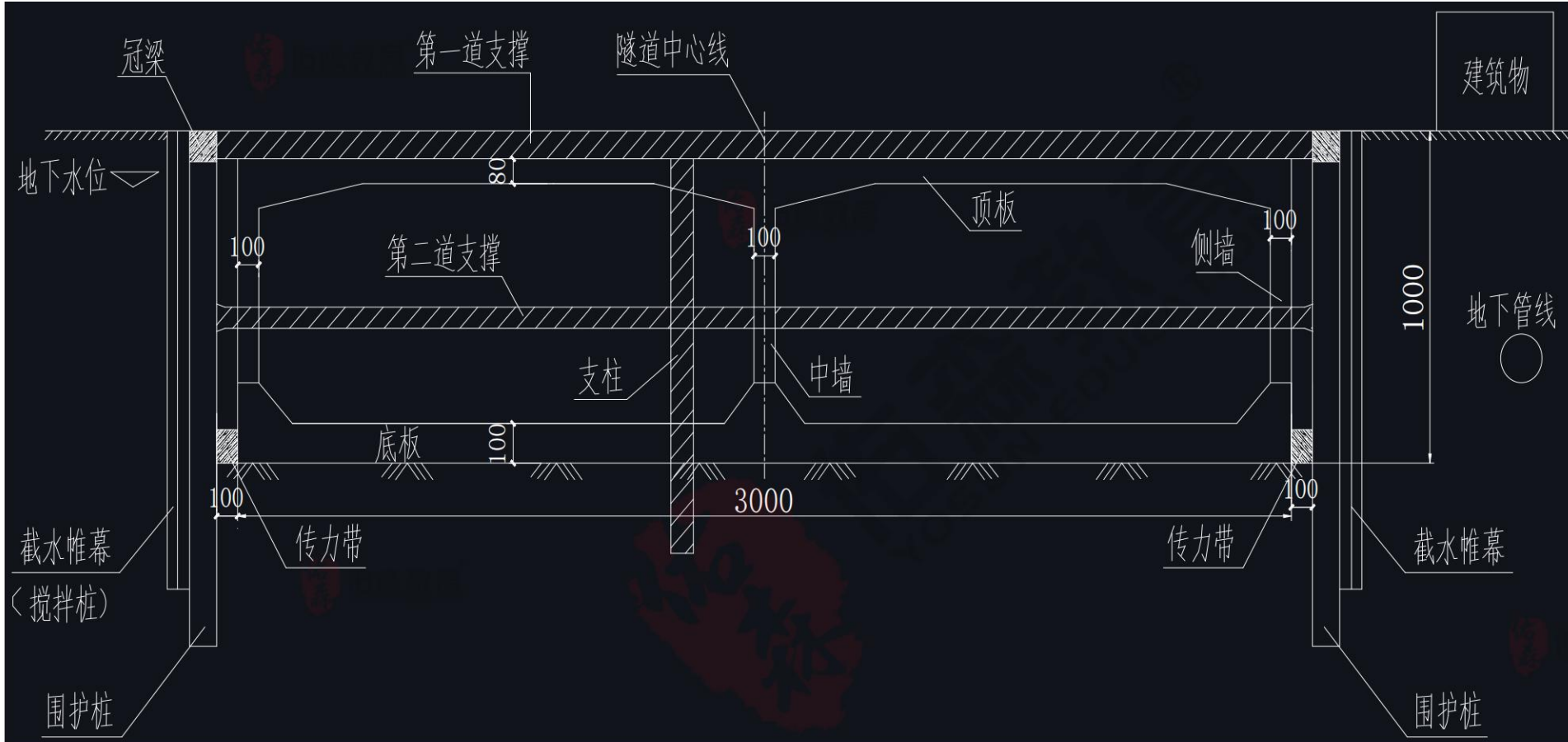
2015年一建市政案例五

背景资料

某公司承建城市主干道的地下隧道工程，长520m为单箱双室箱型钢筋混凝土结构，采用明挖顺作法施工。隧道基坑深10m，侧壁安全等级为一级，基坑支护与结构设计断面如图所示。围护桩为钻孔灌注桩，截水帷幕为双排水泥土搅拌桩，两道内支撑中间设立柱支撑，基坑侧壁与隧道侧墙的净距为1m。



1K413020 明挖基坑施工



基坑支护与主体结构设计断面示意图 (单位: cm)



施工过程中发生如下事件：

事件二：项目部编制的专项施工方案，隧道主体结构
与拆撑、换撑施工流程为：

①底板垫层施工—②—③传力带施工—④—⑤隧道中
墙施工—⑥隧道侧墙和顶板施工—⑦基坑侧壁与隧道
侧墙间隙回填—⑧

问题：

4. 指出施工过程中缺少的②、④、⑧工序的名称。



1K413020 明挖基坑施工

4. 指出施工过程中缺少的②、④、⑧工序的名称。

背景资料：围护桩为钻孔灌注桩，截水帷幕为双排水泥土搅拌桩，两道内支撑中间设立柱支撑，基坑侧壁与隧道侧墙的净距为1m。

事件二：项目部编制的专项施工方案，隧道主体结构与拆撑、换撑施工流程为：①底板垫层施工—②—③传力带施工—④—⑤隧道中墙施工—⑥隧道侧墙和顶板施工—⑦基坑侧壁与隧道侧墙间隙回填—⑧

【参考答案】②—底板施工；④—第二道支撑拆除；⑧—第一道支撑及立柱拆除。



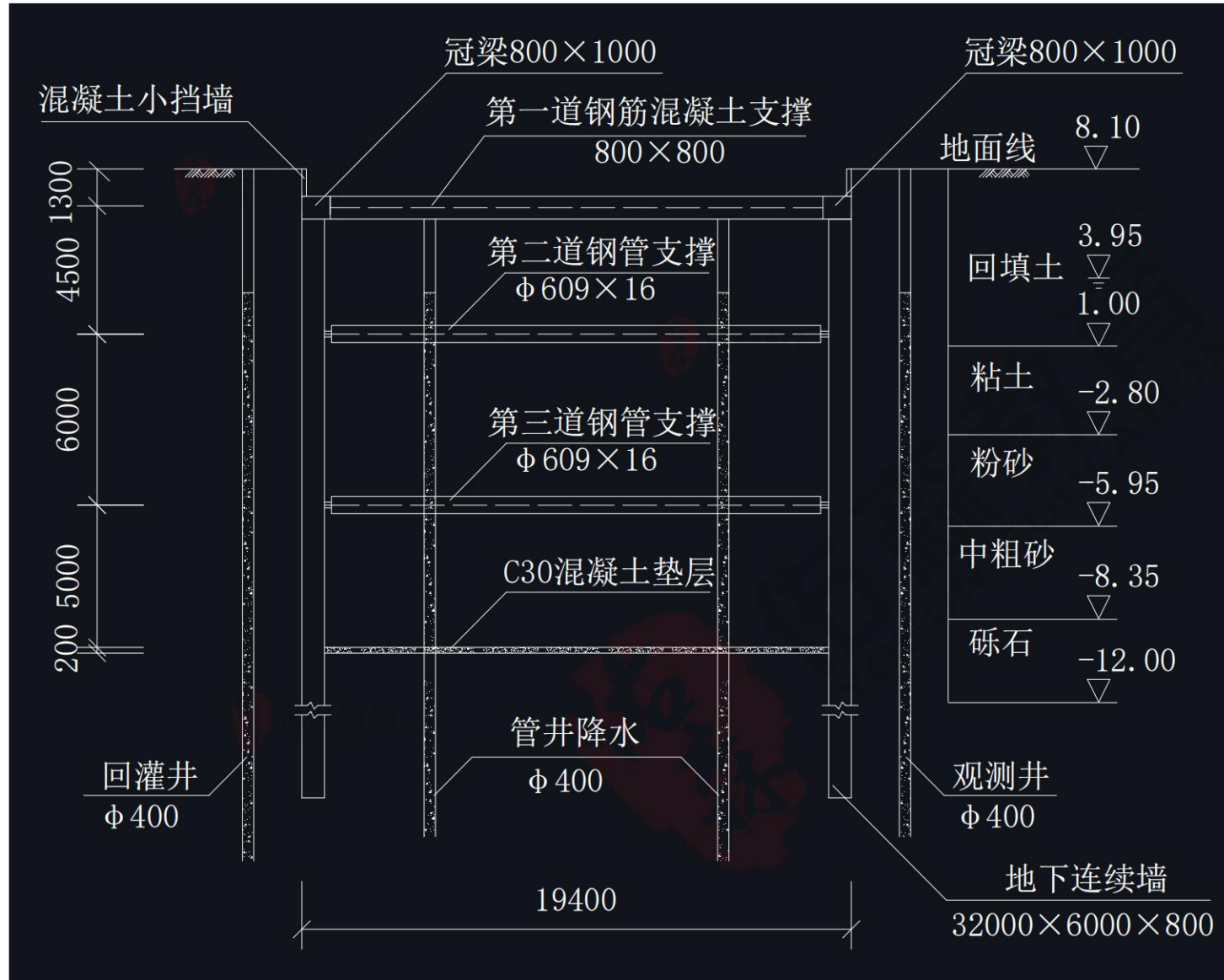
1K413020 明挖基坑施工

2019年一建市政案例三

背景资料

某市政企业中标一城市地铁车站项目，该项目地处城郊结合部，场地开阔，建筑物稀少，车站全长200m，宽19.4m，深度16.8m，设计为地下连续墙围护结构，采用钢筋混凝土支撑与钢管支撑，明挖法施工。本工程开挖区域内地层分布为回填土、黏土、粉砂、中粗砂及砾石，地下水位于3.95m处。详见下图。





地铁车站明挖施工示意图 (高程单位: m; 尺寸单位: mm)

1K413020 明挖基坑施工

施工组织设计明确以下内容：

(2) 施工工序为：围护结构施工→降水→第一层土方开挖（挖至冠梁底面标高）→A→第二层土方开挖→设置第二道支撑→第三层土方开挖→设置第三道支撑→最底层开挖→B→拆除第三道支撑→C→负二层中板、中板梁施工→拆除第二道支撑→负一层侧墙、中柱施工→侧墙顶板施工→D。

(3) 项目部对支撑作业做了详细的布置：围护结构第一道采用钢筋混凝土支撑，第二、三道采用 $\Phi 609 \times 16\text{mm}$ 的钢管支撑，钢管支撑一端为活络头，采用千斤顶在该侧施加预应力。预应力加设前后的12h内应加密监测频率。



1K413020 明挖基坑施工

问题：

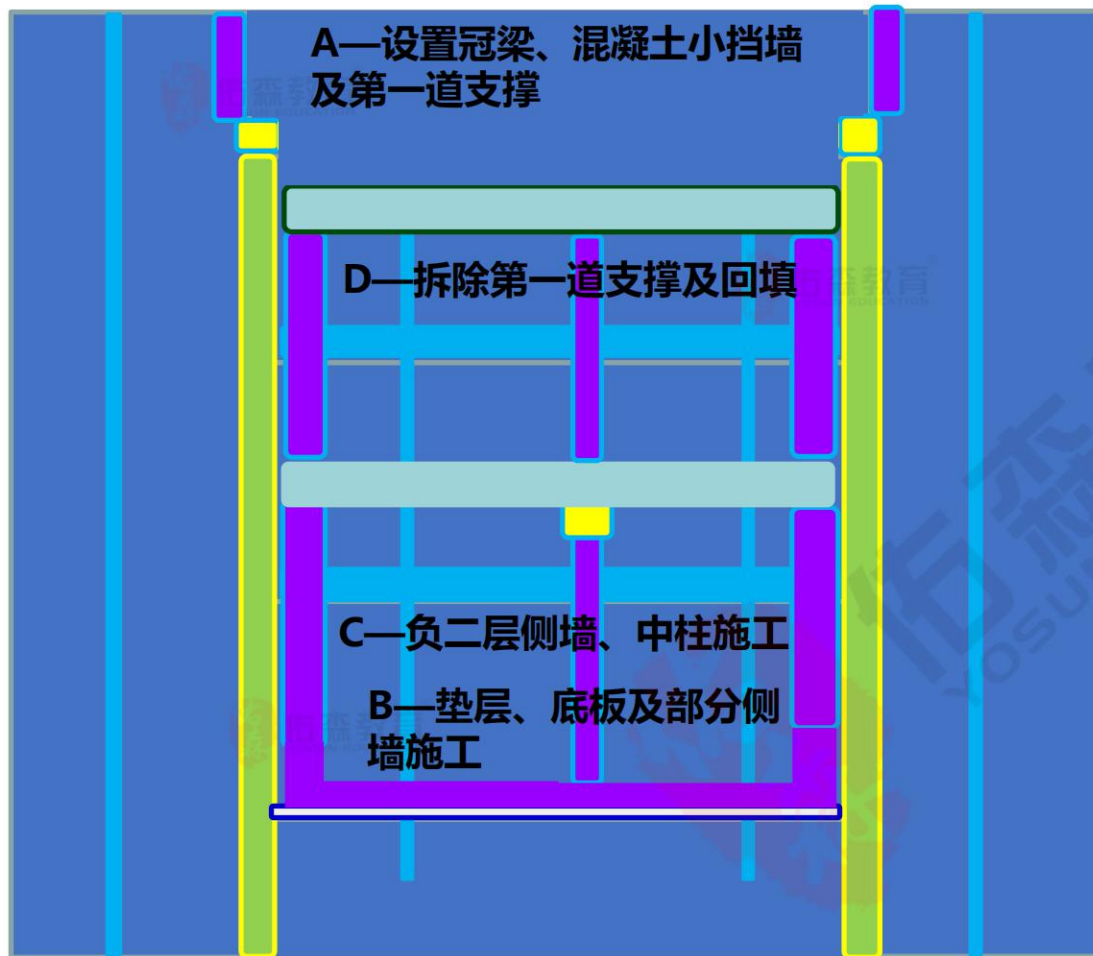
2. 写出施工工序中代号A、B、C、D对应的工序名称。

背景资料：

(2) 施工工序为：围护结构施工→降水→第一层土方开挖（挖至冠梁底面标高）→A→第二层土方开挖→设置第二道支撑→第三层土方开挖→设置第三道支撑→最底层开挖→B→拆除第三道支撑→C→负二层中板、中板梁施工→拆除第二道支撑→负一层侧墙、中柱施工→侧墙顶板施工→D。



1K413020 明挖基坑施工



2. 写出施工工序中代号A、B、C、D对应的工序名称。



1K413020 明挖基坑施工

3. 钢管支撑施加预应力**前后**，预应力损失如何处理？

背景资料：

项目部对支撑作业做了详细的布置：围护结构第一道采用钢筋混凝土支撑，第二、三道采用 $\Phi 609 \times 16\text{mm}$ 的钢管支撑，钢管支撑一端为活络头，采用千斤顶在该侧施加预应力。预应力加设前后的12h内应加密监测频率。



1K413020 明挖基坑施工

【参考答案】

施加预应力时应考虑以下因素：

- (1) 施加预应力前：考虑操作时应力损失，故施加的应力值应比设计轴力增加10%；
- (2) 施加预应力后：发现预应力损失时应复加预应力至设计值。



小结：

本次课程介绍的是基坑支撑相关知识，考试频率不及围护结构，但需要注意教材中没有介绍到的内容，例如支撑施工顺序、支撑拆除的安全措施（结合桥梁拆除），基坑支撑立柱施工顺序和相关计算。在2022年还需关注测量中基坑监测相关知识点与本章节内容结合出题。





小佑题库



佑森教育

扫一扫，领最新备考资料