

第 13 章 施工安全管理

13.1 公路工程施工安全管理

13.1.1 公路工程施工项目安全管理制度 ★★

1. 安全操作规程

(1) 项目负责人应组织制定本项目安全生产操作规程, 操作规程一般分为工种安全操作规程、设备(机具)安全操作规程、作业工序安全操作规程。

2. 管理

(1) 项目安全管理制度由项目负责人组织相关部门编制; 由负责法律事务的部门进行合规性审查, 涉及全员性的制度, 应经过职工代表大会或职工代表进行审核; 最后由项目负责人签发并组织培训。

13.1.2 公路工程施工项目安全管理措施 ★★★

1. 路基工程施工安全管理措施

1) 路基挖方工程【2021 单 I】

(1) 取土场(坑)

①地面横向坡度陡于 1:10 的区域, 取土坑应设在路堤上侧。【2022 多 II】

②取土坑与路基坡脚间的护坡道应平整、密实, 表面应设 1%~2% 向外倾斜的横坡。

(2) 路堑开挖

应采取保证边坡稳定的措施, 边坡有防护要求的应开挖一级防护一级, 且应自上而下开挖, 不得掏底开挖、上下同时开挖、乱挖超挖。

2) 路堑高边坡施工风险控制措施

(1) 开挖中遇到地下水出露时, 必须先做好排水后开挖。(边排水边开挖 X)

(2) 在滑坡体上开挖土方应按照从上向下开挖一级加固一级的顺序施工。对滑坡体加固可按照从滑体边缘向滑体中部逐步推进加固、分段跳槽开挖施工, 当开挖一级边坡仍不能保证稳定时应分层开挖、分层加固。【2007 单 I】

(3) 有加固工程的土质边坡在开挖后应在 1 周内完成加固, 不能及时完成加固的应暂停开挖。

(4) 人员不在机械作业范围内交叉施工, 上方机械挖方施工下方不得有人。挖土机的铲斗不能从运土车驾驶室顶上越过。不得用铲斗载人。

(5) 人车不混行; 大风、大雨、浓雾、雷电时应暂停施工。

(6) 高边坡上作业人员应系安全带, 施工人员身体不适、喝酒后不得上高边坡作业。

(7) 雷雨季节应采用非电起爆法。【2022 多 II】

(8) 采取浅孔少装药、松动爆破等飞石少的方法, 放炮前设专人警戒, 定时爆破, 不得用石块覆盖炮孔。爆破后 15min 后才能进入现场, 按规定检查和处理盲炮, 检查处理危石。【2023 案 II】

3) 预应力锚固施工风险控制措施

【补充·掌握】预应力锚固施工流程：施工准备→测量放样→工作平台搭设→钻孔→清孔→制作锚索→安装锚索→注浆→框格梁施工→张拉和锁定→封锚。

(1) 钻孔后要清孔，锚索入孔后 1h 内注浆。采用二次注浆加大锚固力。^{b649178VX.3849178}正式施工前应进行锚固力基本试验，对锚固力较小的地层应加大钻孔孔径和锚固段长度。

(2) 切割机安放稳固，由专人操作，戴安全帽、防护镜。^{b649178VX.3849178}切割时前方不得站人，外露旋转部分要安装防护罩。

(3) 锚索张拉时，千斤顶后区域严禁站人。

(4) 钻机施工平台脚手架采用钢管和扣件搭设。

(5) 脚手架高度在 10~15m 时，应设置一组（4~6 根）缆风索，每增高 10m ^{再增加 1 组}，缆风索的地锚应牢固。

2. 路面工程施工安全管理措施

1) 沥青混凝土路面

(1) 封层、透层、粘层施工应符合下列规定：

①洒布机具洒布沥青时，喷头不得朝外，喷头 10m 范围内不得站人，不得逆风作业。

3. 桥梁工程施工安全管理措施

1) 基坑施工风险控制措施【2021 单 II】

(1) 开挖中，出现基坑顶部地面裂缝、坑壁坍塌或涌水、涌沙时，必须立即停止施工。人员撤离危险区，待采取措施确认安全后，方可恢复施工。

(2) 基坑外堆土时，堆土应距基坑边缘 1m 以外，堆土高度不得超过 1.5m。

(3) 基坑内应设安全梯或土坡道等攀登设施。基坑周边应设防护栏杆。

2) 支架现浇法施工风险控制措施【2021 单 I、2020 单 I】

(1) 支架立柱应置于平整、坚实的地基上，立柱底部应铺设垫板或混凝土垫块扩散压力；支架地基处应有排水措施，严禁被水浸泡。

(2) 支架的立柱应设水平撑和双向斜撑，斜撑的水平夹角以 45° 为宜。立柱高于 5m 时，水平撑间距不得大于 2m，并在两水平撑之间加剪刀撑。

(3) 支架高度较高时，应设一组缆风绳。

(4) 在河水中搭支架应设防冲撞设施。

(5) 支架搭设应满足下列要求：

①立杆应竖直，2m 高度的垂直偏差不得大于 1.5cm。每搭完一步支架后，应进行校正。

②满堂红支架的四边和中间每隔四排立杆应设置一道纵向剪刀撑，由底至顶连续设置。

③高于 4m 的满堂红支架，其两端和中间每隔四排立杆应从顶层开始向下每隔两步设置一道水平剪刀撑。

(6) 严禁使用机械牵引、推倒的方法拆除。（简记：严禁暴力操作）

(7) 拆除作业应自上而下进行，不得上下多层交叉作业。

(8) 拆除支架时，必须确保未拆除部分的稳定，必要时应对未拆部分采取临时加固、支撑措施，确认安全后，方可拆除。

3) 墩柱（塔）施工风险控制措施

(1) 翻模法施工风险防控措施

①高墩翻模施工应编制专项施工方案，并组织专家论证。

②随身携带工具袋，不用的工具放入工具袋。

③高墩施工人员上下必须使用之字形爬梯。

4) 架桥机施工风险控制措施

(1) 架桥机现场安装后须经专业的检测检验机构检验合格，发放使用证、挂验收合格牌后方可投入使用。

(2) 架桥机纵向移动要求一次到位，不允许中途停顿。

(3) ~~精准~~ ~~允许~~机械电气带故障作业。

(4) ~~不得利用~~提升作业。

(5) 要设专职操作人员、专职电工、专职安全员。

(6) 架桥机应设置避雷装置。

4. 高处作业安全管理措施【2020 单 II、2017 单 I、2016 多 I】

(1) 在进行高处作业时，安全防护技术措施主要包括：

①高处作业不得同时上下交叉进行。

②高处作业人员不得沿立杆或栏杆攀登。高处作业人员应定期进行体检。

③高处作业场所临边应设置安全防护栏杆。

(2) 安全网并应符合下列规定：

①安全网安装应系挂安全网的受力主绳。安装和使用安全网不得系挂网格绳。

②作业面与坠落高度基准面高差超过 2m 且无临边防护装置时，临边应挂设水平安全网。作业面与水平安全网之间的高差不得超过 3.0m，水平安全网与坠落高度基准面的距离不得小于 0.2m。

(3) 安全带应符合下列规定：【2023 单 II】

①安全带应定期检验，使用前还应进行检查。

②安全带应高挂低用。

③安全带的安全绳不得打结使用，安全绳上不得挂钩。

④缺少或不易设置安全带吊点的工作场所宜设置安全带母索。

⑤安全带的各部件不得随意更换或拆除。

⑥安全带的安全绳有效长度不应大于 2m，有两根安全绳的安全带，单根绳的有效长度不应大于 1.2m。

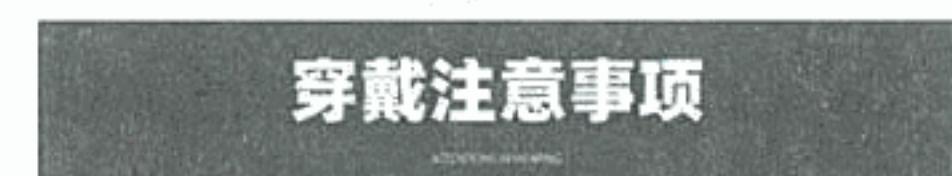
⑦严禁安全绳用作悬吊绳。严禁安全绳与悬吊绳共用连接器。

5. 水上作业安全管理措施

1) 施工准备

(1) 开工前，应根据施工需要设置安全作业区，并办理水上水下施工作业许可证，发布航行通告。

2) 水中围堰（^{浮箱}）和水中作业平台



人突然掉下来，绳子拉住人的距离不能超过 2m



高挂低用 禁止低挂高用



设置船舶靠泊系统和人员上下通道，临边应设置高度 $\geq 1.2\text{m}$ 的防护栏杆，挂设安全网和救生圈。四周应设置警示标志和夜间航行警示灯光信号，通航密集水域应配备警戒船和应急拖轮。

【2023 案 II、2021 单 II】

6. 特种设备安全管理措施【2023 案 I、2015 多 I、2012 多 I】

特种设备使用单位应当在设备投入使用前或者投入使用后 30d 内到设备所在地市以上的特种设备应急管理部门办理特种设备使用登记。登记标志应当置于或者附着于该特种设备的显著位置。

1) 特种设备定期检验

(1) 特种设备使用单位应在特种设备检验合格有效期届满前 1 个月向特种设备检验检测机构提出定期检验要求。

(2) 起重机械报检时，必须提供保养合同、有效的作业人员证件。

(3) 特种设备检验合格后，携带使用证、检验合格标志、检验报告、保养合同、保养单位的保养资质到有关主管部门办理年审换证手续。

2) 特种设备使用的相关记录

(1) 特种设备日常使用状态记录（特种设备运行记录）。

(2) 特种设备维护保养记录。

(3) 特种设备检查记录。

(4) 特种设备运行故障和事故记录。

(5) 定期检验整改记录。

7. 其他安全管理措施【2018 单 II、2010 多 II、2009 多 II】

1) 触电事故预防管理措施

(1) 施工现场临时安装的电气设备必须符合安全用电要求，并配备专业电工管理，其他人员不得擅自接电、拉线。

(2) 施工现场临时用电应实行三级配电，设置逐级回路保护。用电设备应满足“一机、一闸、一漏”的要求。

(3) 六级以上大风严禁登高作业，塔式起重机、施工电梯等应按规定安装接地保护和避雷装置。

13.2 安全管理双重预防机制

13.2.1 公路工程施工项目安全风险分级管控 ★★

公路施工项目应构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防工作机制。

1. 安全风险评估

目前，多推荐使用下述两种评价法开展安全风险等级评估。

(1) **风险矩阵法**。通过判定事故发生的可能性和事故后果严重程度，选择适用的定性或定量方法科学确定安全风险大小。

(2) **作业条件危险性评价法 (LEC)**。LEC 法是一种简单易行、评价员工在具有潜在危险性环境中作业时危险性的半定量评价方法。影响作业条件危险性的因素主要包括：

L: **发生事故的可能性大小**。

E: **人体暴露在这种危险环境中的频繁程度**。

C: **一旦发生事故会造成的损失后果**。

以现场作业条件（或类比作业条件）为基础，由熟悉作业条件的人员组成专家组，按规定标准给 L、E、C 分别打分，取三组分值的**平均值**作为 L、E、C 的计算分值，用计算的危险性分值 (D) 来评价作业条件的危险等级。

$$D=L \times E \times C$$

2. 安全风险分级管控

风险等级按照可能导致安全生产事故的后果和概率，由低到高依次分为低风险（I 级）、一般风险（II 级）、较大风险（III 级）和重大风险（IV 级）四个等级。

低风险是指一定条件下易导致**一般**安全生产事故的风险。

一般风险是指一定条件下易导致**较大**安全生产事故的风险。

较大风险是指一定条件下易导致**重大**安全生产事故的风险。

重大风险是指一定条件下易导致**特别重大**安全生产事故的风险。

以上同时满足两个以上条件的，按**最高等级确定风险等级**。

安全风险管理的目的是消除或尽量降低风险，以**保护**员工远离不利的安全和健康影响。安全风险管理措施应满足以下**五个条件**：

(1) 必须充分控制安全风险，尽可能消除对员工的不利影响。

(2) 必须保护可能暴露在风险中的员工。

(3) 不得在工作场所中形成新的风险。

(4) 必须和员工商议，让员工参与。

(5) 确保风险管理措施可以执行。

3. 建立安全风险分级管控清单

项目在完成风险源辨识、安全风险评估和制定分级管控措施后，~~应建立安全风险分级管控清单~~。安全风险分级管控清单应包括**风险源位置**、**风险源名称**、**风险源可能导致事故的途径**、**可能导致的事故类型**、**安全风险等级**、**风险管控措施**、**管控责任主体**等内容。

项目应在安全风险较高区域的醒目位置设置重大风险公告栏，标明**主要安全风险**、**可能引发事故类别**、**风险管控措施**、**应急处置措施**、**信息报告方式**等内容。

13.2.2 公路工程施工项目事故隐患排查治理 ★★★

1. 安全生产事故隐患排查的基本概念

安全生产事故隐患按照隐患的整改、治理和排除的难度及其影响范围为标准分为一般事故隐患和重大事故隐患。

一般事故隐患：是指危害和整改难度较小，发现后能够立即整改排除的事故隐患。

重大事故隐患：是指危害和整改难度较大，应当全部或者局部停产停业，并经过一定时间整改治理才可能排除的隐患；或者因外部因素影响致自身难以排除的隐患。可能造成重大人员伤亡和重大财产损失的事故隐患应当确定为重大事故隐患。

2. 安全生产事故隐患排查的目标及内容

1) “两项达标”

(1) **施工人员管理达标：**施工人员用工登记、施工安全培训记录、安全技术交底记录、施工意外伤害责任保险等都要符合有关规定。

(2) **施工现场安全防护达标：**施工现场安全防护设施和作业人员安全防护用品都要按照规定实行标准化管理。

2) “四项严禁”

(1) **严禁在泥石流区、滑坡体、洪水位下等危险区域设置施工驻地。**

(2) **严禁违规进行挖孔桩作业。**

(3) **严禁长大隧道无超前预报和监控量测措施施工。**

(4) **严禁违规立体交叉作业。**

3) “五项制度”

(1) **施工现场危险告知制度。**

(2) **施工安全监理制度。**

(3) **专项施工方案审查制度。**施工单位应当依据风险评估结论，对风险等级较高的分部分项工程编制专项施工方案，并附安全验算结果，经施工单位技术负责人签字后报监理工程师批准执行。必要时，施工单位应当组织专家对专项施工方案进行论证、审核。【2018 案 I、2018 案 II】

(4) **设备进场验收登记制度。**翻模、滑（爬）模等自升式架设设施，以及自行设计、组裝或者改装的施工挂（吊）篮、移动模架等设施在投入使用前，施工单位应当组织有关单位进行验收，或者委托具有相应资质的检验检测机构进行验收。验收合格后方可使用。

(5) **安全生产费用保障制度。**

老船长经典秒杀口诀：稿件申请登报

3. 安全生产事故隐患排查治理职责

项目施工单位是隐患排查治理的**责任主体**，应建立相应的工作机制，并层层落实责任人。项目施工单位的主要负责人对隐患排查治理工作**全面负责**。【2017 单 II】

公路水运工程中技术难度大、风险高、参与人员多的施工环节应实施**动态排查**。对确认存在重大隐患的，在施工现场应设立**风险告知牌**，并对一线作业人员进行**风险告知**。重大隐患经项目监理单位确认后应向项目**建设单位备案**。项目监理、建设单位应及时主动向**具有项目管辖权的交通运输主管部门**报告。



施工单位法定代表人、项目经理是安全生产事故隐患排查治理的第一责任人，对管理范围内安全生产事故隐患排查治理工作全面负责。【2020 案 I】

4. 安全生产事故隐患排查方式

安全生产事故隐患排查一般采取日常安全生产检查、综合安全检查、专项安全检查等方式进行。【2022 案 I】

出现下列情况时，应及时进行事故隐患排查：

- (1) 与安全生产相关的法律法规、标准规范发生变更或公布新的法律、法规、标准规范。
- (2) 组织机构发生大的调整。
- (3) 作业条件、设备设施、工艺技术等发生改变。
- (4) 相关方进入、撤出。
- (5) 发生事故。
- (6) 重大自然灾害、极端天气、重大节假日、大型活动。

5. 安全生产事故隐患排查记录

对排查出的事故隐患应向责任单位下发隐患整改通知书，明确整改要求和时限。

对排查出的事故隐患应分类登记，重大事故隐患现场应悬挂醒目示牌向社会公示，并报地方县级人民政府安全监督管理部门备案。

6. 事故隐患整改【2023 单 I、2020 案 I】

一般事故隐患由项目负责人组织相关人员立即整改。

重大事故隐患应当根据需要停止使用相关设备、设施，局部停产停业或者全部停产停业。

公路工程建设项目施工安全重大事故隐患基础清单（试用）

施工环节	隐患内容	易引发事故类型	
钢围堰施工	无需记忆，如考案例，照抄存在危险的施工描述原话即可。	坍塌	淹溺
模板工程、支架作业、移动模架施工、架桥机施工、挂篮施工			-
改扩建工程		坍塌	车辆伤害、物体打击
隧道洞内施工			突水涌泥
瓦斯隧道施工			瓦斯爆炸
爆破作业			火灾、爆炸

重大事故隐患必须由项目负责人组织编制“重大事故隐患治理方案”。治理方案应当包括以下内容：

- (1) 治理的目标和任务。
- (2) 采取的方法和措施。
- (3) 经费和物资的落实。
- (4) 负责治理的机构和人员。
- (5) 治理的时限和要求。
- (6) 安全措施和应急预案。

老船长经典秒杀口诀：制裁警服治安

必要时应当组织专家对重大事故隐患整改治理方案进行论证，必须经项目负责人批准并进行

安全技术交底后实施。

项目专职安全员对重大事故隐患治理过程实施全过程监督管理。

7. 验收与评估

结论性意见应明确隐患是否消除或是否已降为可接受。

13.3 公路工程施工项目应急管理

13.3.1 应急救援预案编制和管理 ★★

1. 应急预案体系 【2019 案 I 】

公路工程项目生产安全事故应急预案体系一般由项目综合应急预案、合同段专项应急预案、现场处置方案组成。

项目综合应急预案是建设单位为应对项目可能发生的各种生产安全事故而制定的总体工作方案。

合同段施工专项应急预案是施工项目为应对单位工程、分部分项工程施工中某一种或者多种类型的生产安全事故而制定的专项应对方案。

现场处置方案是施工项目根据不同生产安全事故类型，针对具体部位、作业环节和设施设备等制定的应急处置措施。

对危险性较大工程与风险等级较大及以上作业活动，应组织编制合同段施工专项应急预案与现场处置方案。对风险等级较小及以下作业活动的合同段，可只编制现场处置方案。

2. 编制步骤

1) 应急预案公布

施工项目应急预案经评审或者论证后，由施工项目负责人签署公布。

2) 应急预案备案 【2019 案 I 】

施工项目（单位）应当在应急预案公布之日起 20 个工作日内，按照分级属地原则，向属地应急管理部门和有关部门进行告知性备案。

3. 应急预案管理

1) 演练

(1) 施工项目应当制定应急预案演练计划，根据事故风险特点，每年至少组织一次综合应急预案演练或者专项应急预案演练，每半年至少组织一次现场处置方案演练。

2) 评估

(1) 施工项目（单位）应当每三年进行一次应急预案评估。【2019 单 I 】

3) 修订

施工项目遇下列情形之一的，应急预案应当及时修订并归档：

- (1) 应急指挥机构及其职责发生调整的。
- (2) 面临的事故风险发生重大变化的。
- (3) 重要应急资源发生重大变化的。
- (4) 预案中的其他重要信息发生变化的。

13.3.2 应急管理 ★

1. 应急演练

施工单位应当按制定应急预案演练计划，根据事故风险特点，应当至少每半年组织一次生产安全事故应急预案演练，并将演练情况报送所在地县级以上地方人民政府负有安全生产监督管理职责的部门。

VX:3849178 VX:3849178
唯一联系微信3849178唯一联系微信3849178

第 14 章 绿色建造及施工现场环境管理

14.1 绿色施工

绿色建造是指工程建设过程中，在保证质量、安全等基本要求的前提下，通过科学管理和技术进步，最大限度地节约资源，减少对环境负面影响，实现“四节一环保”（节能、节材、节水、节地、环境保护）的施工活动。

老船长经典秒杀口诀：能抵财税

14.1.1 公路工程信息化建设技术 ★

1. 一般规定

(1) 施工过程宜利用物联网、人工智能、大数据等技术，实现施工现场的可视化管理和信息的及时反馈等功能；实现对施工现场及周边环境数据进行监测及采集的功能；实现对施工区域设备、人员的安全监控功能；实现对桥梁、隧道、高边坡等重要点段的安全监测功能；实现对混合料生产、预制构件生产、钢结构加工、路基压实、隧道开挖、路面摊铺等施工过程的关键质量指标实时监控功能。

2. 项目管理信息系统

应包括项目所有的管理数据，为用户提供项目各方面的信息，实现信息共享、协同工作、过程控制、实时管理。

1) 项目管理信息系统应包括的应用功能

- (1) 信息收集、传送、加工、反馈、分发、查询的信息处理功能。
- (2) 进度管理、成本管理、质量管理、安全管理、合同管理、技术管理及相关的业务处理功能。
- (3) 与工具软件、管理系统共享和交换数据的数据集成功能。
- (4) 利用已有信息和数学方法进行预测、提供辅助决策的功能。
- (5) 支持项目文件与档案管理的功能。

2) 项目管理信息系统应具有的安全技术措施

- (1) 身份认证
- (2) 防止恶意攻击。
- (3) 信息权限设置。
- (4) 跟踪审计和信息过滤。
- (5) 病毒防护。
- (6) 安全监测。
- (7) 数据灾难备份。

3. 建筑信息模型（BIM）应用

- (1) BIM 应用宜覆盖包括工程项目深化设计、施工实施、竣工验收等的施工全过程。

(2) 施工 BIM 模型包括深化设计模型、施工过程模型、竣工验收模型。

14.1.2 公路工程节能减排 ★

1. 施工过程采取的环境保护措施

1) 设备选择方面

(1) 施工阶段应重点对下列机械设备的耗能进行计量：

- ①挖掘、装载、运输等施工机械。
- ②路面混合料拌合设备，摊铺、碾压机械。
- ③桥梁桩工机械和构件预制、安装机械。
- ④隧道掘进、通风设备。

2) 其他

(1) 编制施工组织方案时，应将能耗作为重要指标，通过优化施工场地布设、施工方法、标准化工艺、作业流程、工序等降低施工期能耗。

(2) 工程施工方案和专项措施应保证施工现场及周边环境安全、文明，减少噪声污染、光污染、水污染及大气污染，杜绝重大污染事件的发生。

(3) 原材料的采购、运输、堆放、加工、处理、存储、配发等环节应以减少材料损耗和运转能耗为原则。

14.2 施工现场环境管理

14.2.1 公路工程“两区三厂”建设 ★★★

1. 办公区、生活区建设

办公区、生活区可统称为项目经理部驻地。



1) 驻地选址 【2017 案 II、2016 多 I】

(1) 满足安全、实用、环保的要求，以工作方便为原则，具备便利的交通条件和通电、通水、通信条件。

(2) 用地合法，周围无塌方、滑坡、落石、泥石流、洪涝等自然灾害隐患，无高频、高压电源及油、气、化工等其他污染源。

(3) 离集中爆破区 500m 以外，**不得占用**独立大桥下部空间、河道、互通匝道区及规划的**取、弃土场**。

2) 场地建设【2023 单 I 、2022 单 II 、2020 多 II 、2019 多 I 、2018 单 I 】

(1) 可**自建或租用**沿线合适的单位或民用房屋。

(2) 自建房屋最低标准为**活动板房**，建设宜选用阻燃材料，搭建不宜超过**两层**，每组最多不超过**10 栋**，组与组之间的距离 $\geq 8\text{m}$ ，栋与栋之间的距离 $\geq 4\text{m}$ ，房间净高 $\geq 2.6\text{m}$ 。驻地办公区、生活区应采用**集中供暖**设施，**严禁电力取暖**。

3) 硬件实施【2017 案 I 】

(1) 项目部一般设**项目领导办公室、各职能部门办公室、档案室、试验室、会议室**等。

老船长经典秒杀口诀：领旨当回事

(2) 项目部驻地办公用房面积应满足办公需要，一般不低于下表的规定。

项目部驻地办公用房面积标准

各室名称	配备标准 (m^2)	备注
办公室	6	人均面积
会议室	60	具备多媒体功能
档案资料室	20	—

4) 其他要求【2023 单 I 、2017 案 II 】

(1) 在适当位置设置临时室外**消防水池**和**消防沙池**。

(2) 生活污水排放应进行规划设计，设置**多级沉淀池**，通过沉淀过滤达到排放标准。厕所污水应通过**集中独立管道**进入化粪池，封闭处理。

(3) 驻地内应设置一个大型垃圾堆积池，容积**不小于** $3\text{m} \times 2\text{m} \times 1.5\text{m}$ ，将各种垃圾**集中存放**，定期按环保要求处置。

(4) 驻地内标识标牌设置可参考下表。

标识名称	标识内容及要求	设置位置
项目名称牌	项目名称及合同段名称	驻地大门
党工委名称牌	—	驻地大门
办公室门牌	—	各办公室门墙上
宿舍门牌	—	各宿舍门墙上
项目管理制度牌（含职责牌）	岗位职责、管理制度。要求在牌底部有单位名称	办公室、会议室
廉政监督牌	廉政制度、领导小组、监督小组及监督电话	会议室或驻地院内
工程简介牌	—	
安全保障体系	—	
质量保证体系	—	
施工组织体系	—	
文明施工牌	—	
消防保卫牌	底部应标有火警电话 119	会议室或驻地院内
施工平面图	—	

标识名称	标识内容及要求	设置位置
工程立体效果图	—	3849178 驻地院内
宣传栏	可设置多窗	驻地院内

【补充】“五牌一图”

- ①五牌：**管理人员名单及监督电话牌**、**工程简介牌**、**消防保卫牌**、**文明施工牌**、**安全生产牌**。
 ②一图：**施工平面图**。

老船长经典秒杀口诀：关公笑文案

2. 预制厂布设

公路工程预制厂一般分预制梁厂和小型构件预制厂。

1) 预制梁厂布设

(1) 场地选址 【2019 单 I 、2012 案 I 、2006 案 I 】

①应满足用地合法，周围无塌方、滑坡、落石、泥石流、洪涝等地质灾害。无高频、高压电源及其他污染源；离集中爆破区 500m 以外；不得占用规划的取、弃土场。



②原则上不宜设在主线征地范围内。若确实存在用地困难等特殊情况需要将预制场设于主线征地范围内时，应报项目建设单位审批。

(2) 场地布置形式

预制场的几种布置形式：

①路基外预制场。该类型预制场比较普遍，制梁区使用大型龙门吊，在路基外设置预制场。

②路基上预制场。在其他地方设置预制场困难时，可将预制场设在路基上。要求桥头引道上有较长的平坡，并且路基比较宽（一般应大于 24m），布置时首先要留足桥头架桥机的拼装场地，并偏向一侧设置梁区，以便留出道路。

③桥上预制场。

(3) 场地建设 【2016 案 I 】

①场地建设前，施工单位应将梁场布置方案报监理工程师审批，方案内容应包含各类型梁板的台座数量、模板数量、生产能力、存梁区布置、最大存梁能力等。

②宜采用封闭式管理，场地内应按办公区、生活区、构件加工区、制梁区、存梁区、废料处理区等科学合理设置。

③场内路面宜做硬化处理，主要运输道路应采用 ≥20cm 厚的 C20 混凝土硬化，基础不好的道路应增设碎石掺石屑垫层。场内不允许积水，四周设置砖砌排水沟，并采用 M7.5 砂浆抹面。

④每个预制梁场预制的梁板数量不宜少于 300 片。

⑤预制梁板钢筋骨架应统一采用定位胎模进行加工，并设置高强度砂浆垫块，确保钢筋保护层。

⑤设置自动喷淋养护设备，预制梁板采用土工布包裹喷淋养护（北方地区应根据气候情况采用蒸汽保湿养护），养护水应循环使用。

(4) 预制梁板台座布设【2023案I、2020案II、2018单I、2017案II、2014单I】

- ①先张法施工的张拉台座不得采用重力式台座，应采用钢筋混凝土框架式台座。
- ②底模宜采用通长钢板，不得采用混凝土底模。
- ③存梁区台座混凝土强度等级≥C20。
- ④梁板预制完成后，移梁前应对梁板喷涂统一标识和编号，标识内容包括：预制时间、张拉时间、施工单位、梁体编号、部位名称。 **老船长经典秒杀口诀：张工提位置**



⑤空心板叠层不得超过3层，小箱梁和T梁堆叠存放不得超过2层。

(5) 其他要求

- ①预制梁场内标识、标牌设置明确，标识清晰，可参考下表。

标识名称	标识内容及要求	设置位置
预制场简介牌	预制梁板的数量、供应主要构造物情况及质量、安全保障体系等	场地入口处
施工平面布置图	—	场内
工艺流程图	预制、张拉，压浆工艺流程	相应操作处
操作规程	各机械设备操作要求	机械设备旁
材料标识牌	—	材料堆放处
混凝土配合比牌	—	拌合楼旁
钢筋大样图	所加工钢筋的尺寸，型号及使用部位等	钢筋（半）成品旁
消防保卫牌	底部应标有火警电话 119	场内
安全警告警示牌	—	各作业点

2) 小型构件预制厂布设

(1) 场地选址

同：项目部驻地。

(2) 场地建设

①宜采用封闭式管理，场地内应按构件生产区、存放区、养护区、废料处理区等科学合理设置，功能明确，标识清晰。

②预制场的建设规模应结合小型构件预制数量和预制工期等参数来规划，场地面积一般≥2000m²。

3. 钢筋加工厂布设

1) 场地选址

同：项目部驻地。

2) 场地建设

(1) 钢筋加工场内应进行区域划分，设立原材料堆放区、钢筋下料区、制作区、半成品堆放区、成品堆放区，分区转序清晰。

(2) 钢筋厂进口设置在端部，出口设置在半成品堆放区域；采用全封闭大门。

(3) 钢筋加工厂四周全部封闭；围挡与房顶留 0.5~1.0m 的通风口；房顶及侧墙宜增设透明采光顶；围挡四周还可多设窗户，以提高通风，窗户底高在 1.6m 以上，防止偷盗；炎热地区应增设通风设备。

(4) 钢筋加工厂内应设一条不小于 4.5m 宽的通道。

(5) 加工厂内原材料及半成品、成品的堆放应符合下列规定：

① 钢筋、钢绞线、型钢等钢材必须存放在仓库或防雨棚内，地面做硬化处理，并垫高不小于 30cm。

② 半成品、成品应按使用、安装次序进行分类、分批存放，堆高不超过 120cm 并按规定做好标识。

3) 其他要求

(1) 钢筋加工厂应单独配置不低于 315kV 变压器。

(2) 钢筋运输设备配置包括起重设备、运输汽车，起重设备必须采购具有出厂合格证，并经过特种设备检验登记后，方能投入使用。

4. 拌合厂（站）设置

在公路工程中设置的拌合站分水泥混凝土拌合站、沥青混合料拌合站、稳定土拌合站。

1) 拌合站选址【2021 案 II】

(1) 应满足用地合法，周围无塌方、滑坡、落石、泥石流、洪涝等地质灾害。无高频、高压电源及其他污染源；离集中爆破区 500m 以外；不得占用规划的取、弃土场。（同：项目部驻地。）

(2) 拌合站尽量靠近主体工程施工部位，做到运输便利，经济合理，并远离生活区、居民区，尽量设在生活区、居民区的下风向。

2) 场地建设【2020 案 II】

(1) 拌合站应根据工程实际情况集中布置，宜采用封闭式管理，四周设置围墙，入口设置彩门和值班室。

(2) 拌合站建设应综合考虑施工生产情况，合理划分拌和作业区、材料计量区、材料库、运输车辆停放区、试验区、集料堆放区及生活区，内设洗车池（洗车台）、污水沉淀池和排水系统。

(3) 拌合站场地面积、搅拌机组配置及产能应满足生产、施工需求和工程进度要求，一般不低于表 14.2-5 的规定。

(4) 场地（含堆料区、加工区）应做硬化处理，主要运输道路应采用不小于 20cm 厚的 C20 混凝土硬化，基础不好的道路应增设碎石掺石屑垫层，场内排水宜按照中间高四周低的原则预设不小于 1.5% 的排水坡度，四周宜设置砖砌排水沟，并采用 M7.5 砂浆抹面。

(5) 拌合站各罐体宜连接成整体，安装缆风绳和避雷设施。

3) 原材料堆放要求

(1) 储料仓的隔墙高度一般 $\geq 2.5m$ 。

(2) 所有拌合机的集料仓应搭设防雨棚并设置隔板，隔板高度不宜小于100cm，确保不串料。
精准押题微信3849178

4) 拌合设备要求（强制间歇）

(1) 混凝土拌和应采用强制式拌合机。拌合设备应采用质量法自动计量，水、外掺剂计量应采用全自动电子称量法计量，禁止采用流量或人工计量方式。**【2023单I】**

(2) 水稳拌和应采用强制式拌合机。

(3) 沥青混合料采用间歇式拌合机。

(4) 拌合站应根据拌合机的功率配备相应的备用发电机，确保拌合站有可靠的电源使用。

5) 其他要求

(1) 拌合站标识、标牌设置可参考下表的规定。**【2020案I、2016案I】**

标识名称	标识内容及要求	设置位置
拌合站简介牌	拌合的数量、供应主要构造物情况及质量、安全保障体系等	场地入口处
混凝土配合比牌	—	拌合楼旁
材料标识牌	—	材料堆放处
操作规程	各机械设备操作要求	机械设备旁
消防保卫牌	底部应标有火警电话119	场内
安全警告警示牌	—	各作业点

14.2.2 便道、便桥及临时码头建设 ★★

1. 便道建设

1) 建设标准 **【2022多II、2017单I、2012单I】**

(1) 便道单车道路基宽度不小于4.5m，路面宽度不小于3.0m，原则上每300m范围内应设置一个长度不小于20m、路面宽度不小于5.5m的错车道。

(2) 特大桥、隧道洞口、拌合站、预制场等大型作业区进出便道200m范围路面宜采用 $\geq 20cm$ 厚的C20混凝土硬化。

2) 其他要求

(1) 便道路口应设置限速标志。途经小桥，应设置限载、限宽标志，途经通道，应设置限宽、限高警告标志。**【2023单II】**

2. 便桥建设

1) 建设标准 **【2022多II、2017案I】**

(1) 人行便桥宽度不小于2.5m，人车混行便桥宽度不小于4.5m。

(2) 便桥高度不低于上年最高洪水位，桥头设置限高、限重、限速标牌。

2) 便桥建设

便桥的类型有墩架式梁桥、装配式公路钢桥（俗称贝雷桥）、浮桥、索桥。**【2023单II】**

便桥类型	适用条件
墩架式梁桥	河窄、水浅
贝雷桥	河宽且具备贝雷桁架
浮桥	水深
索桥	深山峡谷

唯一联系微信3849178唯一联系微信3849178唯一联系微信3849178唯一联系微信3849178

精准押题微信3849178

VX:3849178 VX:3849178

第 15 章 施工技术与设备管理

15.1 施工技术管理

15.1.1 公路工程施工图纸会审 ★

1. 概述

工程项目的图纸会审由承包人项目总工组织技术及相关人员结合现场踏勘情况对施工图纸进行初审，以书面报告向驻地监理提出需要设计澄清的问题。

2. 图纸会审记录

图纸会审组织者应做好详细会审记录。

图纸未经过会审不得施工。

15.1.2 公路工程施工方案管理 ★

1. 施工方案的特点和要求

施工方案是施工组织设计的核心。

教材此处编写错误冲突，以前面“8.3.2 公路工程项目施工方案编制”内容为准。

15.1.3 公路工程施工技术交底 ★★

1. 技术交底的分级要求【2022 案 I、2016 案 I、2014 案 II、2004 多 I】

技术交底必须在相应工程内容施工前分级进行。（三级交底）

第一级：项目总工向项目各部门负责人及全体技术人员进行交底。

第二级：项目技术部门负责人或各分部分项工程主管工程师向现场技术人员和班组长进行交底。

第三级：现场技术员负责向班组全体作业人员进行技术交底。

【总结】A→(B→C)→D

2. 技术交底的主要内容【2023 多 II】

第一级交底主要内容为实施性施工组织设计、技术策划、总体施工方案、重大施工方案等。

第二级交底主要内容为分部分项工程施工方案等。

第三级交底主要内容为分部分项工程的施工工序等。

3. 技术交底的方法

(1) 技术交底以书面或 BIM 视频的形式进行，可采取讲课、现场讲解或模拟演示的方法。

(2) 负责第一级交底的项目总工在交底前应按照交底内容写出书面材料，交底后应由接受交底的人员履行签字手续。

(3) 负责第二级和第三级交底的交底人员在交底前应写出书面材料，并经项目总工审核，交

底后应由接受交底的人员签认。

15.1.4 公路工程施工技术档案管理 ★

1. 基本规定

(1) 分类与主要内容

基建文件：决策立项文件，建设规划用地、征地、拆迁文件，勘察、测绘、设计文件，工程招投标及承包合同文件，开工文件、商务文件、工程竣工备案文件等。

监理资料：监理管理资料、施工监理资料、竣工验收监理资料等。

施工资料：施工管理资料、施工技术文件、物资资料、测量资料、施工记录、验收资料、质量评定资料等。

2. 技术档案编制要求

(1) 利用施工图改竣工图，必须标明修改的依据；凡施工图结构、工艺、平面布置等有重大改变，或变更部分超过图面 1/3 的，应当重新绘制竣工图。所有竣工图应加盖竣工图章。

15.1.5 公路工程施工测量管理 ★★

施工测量应遵循“由整体到局部”的布局原则、“由高级到低级”的精度原则、“先控制后碎部”的次序原则。

测量过程中，应遵循“随时检查，杜绝错误”“上一步工作未经换手复核不进行下一步工作”的原则。

1. 施工测量的三个阶段

(1) **开工准备阶段** 测量包括：交接桩、设计控制桩贯通复测、施工控制网建立、地形地貌复核测量。

(2) **施工阶段** 测量包括：施工放样测量、工序检查测量、施工控制网复测、沉降位移变形观测、安全监控测量。**【2023 案 II、2023 多 II】**

(3) **竣工阶段** 测量包括：竣工贯通测量和工点竣工测量。

2. 导线点、水准点复测与加密**【2020 多 II】**

1) 设计控制桩交接

由建设单位组织，监理单位参加，设计单位对施工单位进行现场交桩工作，对设计平面控制桩和高程控制桩等逐一进行现场确认接收，做好交接记录，办理交接桩签认手续。

2) 设计控制桩贯通复测

对设计平面控制桩及高程控制桩进行贯通复测，对丢失或损坏的控制桩点进行补设（或由设计补设），并与相临标段的设计控制桩进行联测（不少于两个桩点）。当复测成果与设计不相符时，应及时与设计沟通解决。完成后编制复测成果报告书，经监理、设计签字确认后使用。

3) 导线点、水准点的复测与加密

根据施工测量的需要，确定在设计控制网点的基础上进行加密或重新布设测量控制网点，相

邻加密桩点保证通视且间距不宜超过300m。

(1) 导线、水准点的加密要求

①布点应尽量选在桥梁或小型结构物上，通视良好。填方低于1m以下的路段可采用左右交叉“之”字形布设，高于1m以上的路段可选择同侧布设。

②加密点的埋设深度不得小于50cm。

③施工过程中，应对控制网（点）进行不定期的检测和定期复测，定期复测周期不应超过6个月。

3. 施工放样测量及竣工贯通测量

1) 施工放样测量

(1) 测量的外业工作必须构成闭合检核条件，控制测量、定位测量和重要的放样测量必须坚持采用两种不同方法（或不同仪器）或换人进行复核测量。内业工作应坚持两组独立平行计算并相互校核。（双检制）

4. 施工监测中的测量工作

(1) 高填深挖路基监测测量工作

①高填方路基监测

- A. 稳定性监测：对路基原地表沉降、边桩位移测量。
- B. 沉降量监测：对中桩、路肩、平台、坡脚等沉降量观测。
- C. 地表水平位移量监测。
- D. 挡墙位移监测：观测点埋设在挡墙顶面。

②深挖路堑监测【2018案I】

- A. 边坡变形观测：变形观测墩埋设于断面边坡坡口线外2m。
- B. 施工安全监测：监测点埋设于各级开挖平台坡脚处。

5. 施工测量复核、交底（双检制）【2018单I】

测量复核

①贯通测量及控制网测量不得少于两遍，并进行换手测量，测量成果必须经项目总工审核、监理工程师复核确认方可采用。

②特大桥、大桥、隧道、线路曲线要素等重要工点，定位坐标及主要控制标高等测量内业准备计算资料必须采用不同方法进行计算核对，经项目总工审核后方可用于现场测量。其他工程定位及标高测量内业计算资料必须经过测量负责人审核后方可用于现场测量。

③所有施工放样测量必须进行换手复核测量。施工定位复核测量时，必须采用控制网不同的导线边。水准测量必须从一个水准点出发，完成测量后，至另一个水准点进行闭合。

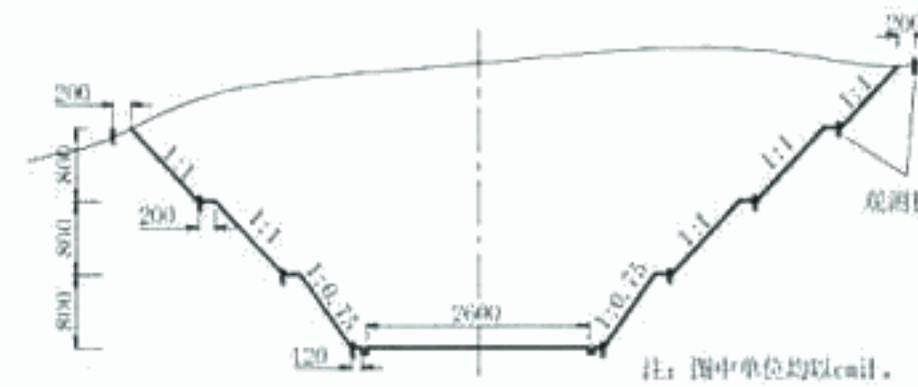
④现场测量数据处理计算资料必须换人复核。

【补充】换手测量：换人、换仪器。

6. 施工测量记录管理【2011案I】

(1) 现场测量必须使用施工企业统一下发的测量记录簿记录。使用具有数据存储的测量仪器测量时仍需采用记录簿记录及计算。

(2) 测量记录簿应结合工程实际情况分册管理。一般贯通复测、控制网建立和复测、竣工



精准押题
测量复核

①贯通测量及控制网测量不得少于两遍，并进行换手测量，测量成果必须经项目总工审核、监理工程师复核确认方可采用。

②特大桥、大桥、隧道、线路曲线要素等重要工点，定位坐标及主要控制标高等测量内业准备计算资料必须采用不同方法进行计算核对，经项目总工审核后方可用于现场测量。其他工程定位及标高测量内业计算资料必须经过测量负责人审核后方可用于现场测量。

③所有施工放样测量必须进行换手复核测量。施工定位复核测量时，必须采用控制网不同的导线边。水准测量必须从一个水准点出发，完成测量后，至另一个水准点进行闭合。

④现场测量数据处理计算资料必须换人复核。

【补充】换手测量：换人、换仪器。

6. 施工测量记录管理【2011案I】

(1) 现场测量必须使用施工企业统一下发的测量记录簿记录。使用具有数据存储的测量仪器测量时仍需采用记录簿记录及计算。

(2) 测量记录簿应结合工程实际情况分册管理。一般贯通复测、控制网建立和复测、竣工

测量等综合性测量建立一个记录簿，其余按照单位工程分别建立记录簿。

(3) 测量记录在任何情况下不得填写与测量无关的事项，不得缺页或补页。记录数据出错时，可用单横线作画掉标记后在其上方重写，不得进行涂改、撕页。

15.1.6 公路工程试验管理 ★★

1. 工地试验室人员管理

(1) 工地试验室应保持试验检测人员相对稳定。因特殊情况确须变动的，应由母体检测机构报经建设单位同意，并向项目质监机构备案。**【2023 案 II】**

2. 工地试验室设备管理

(1) 仪器设备应实施标识管理，分为管理状态标识和使用状态标识。管理状态标识包括设备名称、编号、生产厂商、型号、操作人员和保管人员等信息；使用状态标识分为“合格”“准用”“停用”三种，分别用“绿”“黄”“红”三色标签标识。（联想红绿灯记忆）**【2023 案 II、2020 单 II】**

3. 工地试验室档案管理

(1) 人员档案应一人一档。

(2) 设备档案一般应按一台一档建立。

(3) 试验检测台账分为管理和技术台账。管理台账一般包括人员、设备、标准规范等台账；技术台账一般包括原材料进场台账、样品台账、试验/检测台账、不合格材料台账、外委试验台账等。

老船长经典秒杀口诀：鸳鸯外出捕食

4. 工地试验样品管理 **【2023 案 II、2020 案 I】**

(3) 样品应进行唯一性标识，确保在流转过程中不发生混淆且具有可追溯性。样品标识信息应完整、规范。样品在流转过程中应标明流转状态。

5. 工地试验外委管理

(1) 工地试验室超出母体检测机构授权范围的试验检测项目和参数应进行外委，外委试验应向项目建设单位报备。

(2) 接受外委试验的检测机构应取得《公路水运工程试验检测机构等级证书》（含相应参数），通过计量认证（含相应参数）且上年度信用等级为B级及以上。**【2023 单 II】**

(3) 外委试验取样、送样过程应有监理工程师见证。工地试验室应对外委试验结果进行确认。

(4) 工程建设项目同一合同段中的施工、监理单位和检测机构不得将外委试验委托给同一家检测机构。

15.2 施工机械设备管理

15.2.1 公路工程施工常用机械设备 ★★★

1. 公路工程施工机械设备的生产能力及适用条件

1) 土方机械

(1) 推土机

主要用于 50~100m 短距离作业，如路基修筑、基坑开挖、平整场地、清除树、推集石渣等。

(2) 装载机

它主要用来铲、装、卸、运散装物料，也可对岩石、硬土进行轻度铲掘作业，短距离转运工作。在较长距离的物料转运工作中，它往往与运输车辆配合，以提高工作效率。

(3) 挖掘机

(4) 平地机【2021 单 II、2016 单 I】

平地机主要用于路基、砂砾路面的整平及土方工程中场地整形和平地作业，还可用于修整路基的横断面、修刮路堤和路堑的边坡、开挖边沟和路槽等。此外还可用来在路基上拌和稳定土或其他路面材料、摊铺材料，修整和养护土路、松土、回填、清除杂草和积雪等。

2) 石方机械

(1) 凿岩机械

凿岩机械有凿岩机和钻孔机。

(2) 破碎及筛分机械

①破碎机械

破碎机械按结构特征可分为颚式破碎机、锥式破碎机、锤式破碎机、反击式破碎机和辊式破碎机。

②砂石料的筛分设备

砂石料的筛分设备有干式和湿式两种。

3) 压实机械【2020 单 II】

(1) 压实机械分类和生产能力

按压实作用原理分为静作用碾压机械、振动式碾压机械、夯实机械三种类型。

①静作用碾压机械包括各种型号的光轮压路机、轮胎压路机（简称轮胎碾）、羊足压路机（简称羊足碾）、凸块压路机（简称凸块碾）及各种拖式压滚等。

②振动式碾压机械（简称振动碾）包括各种拖式和自行振动式。

③夯实机械：主要用于夯实土壤，又分为冲击夯实和振动夯实两类。

4) 路面机械【2022 单 II、2021 案 II、2021 单 II、2019 多 II、2010 案 I、2010 多 I、2009 案 I、2007 案 I】

(1) 沥青混凝土搅拌设备

①高等级公路建设应使用强制间歇式搅拌设备，连续滚筒式搅拌设备用于普通公路建设。

(2) 沥青混凝土摊铺机

生产能力计算：

沥青混合料摊铺机的生产率以每小时的吨数来计算，它按下列公式计算：

$$Q = h B v_0 \rho K_B \quad (\text{t/h})$$

式中

h——铺层厚 (m)；



B——摊铺带宽（m）；
 v_0 ——摊铺工作速度（m/h）；
 ρ ——沥青混合料密度（t/m³）；
 K_B ——时间利用系数（0.75~0.95）。

（3）水泥混凝土摊铺机

连续式摊铺机的生产率可由下式计算：

$$Q=1000hBv_pK_B \text{ (m}^3/\text{h)}$$

式中 h——摊铺层厚度（m）；

B——摊铺层宽度（m）；

v_p ——摊铺速度（km/h）；

K_B ——时间利用系数。

（4）沥青场（站）设备、工程运输车辆

倾翻式运输车。主要运送工程建筑材料。这种车辆有自卸能力，靠车斗的倾翻（后倾或侧倾）可将车厢的物料自行卸出。倾翻式运输车将工程建筑材料运往工地，在生产中所用运输车辆数量 n 视工程建筑材料的生产能力 G (t/h)、车辆的载重能力 G_0 (t) 及运输时间等因素而定，可按下式计算：

$$n = a \frac{t_1 + t_2 + t_3}{T}$$

式中 t_1 ——重载动程时间（min）；

t_2 ——空载动程时间（min）；

t_3 ——在工地卸料和等待的总时间（min）；

T——拌制一车混合料所需的时间， $T=60G_0/G$ (min)。

a——储备系数，视交通情况而定，一般取 a=1.1~1.2。

5) 桥梁基础施工机械

（1）钻孔设备

回转斗钻机。适用于除岩层外的各种土质地质条件。

2. 公路工程主要机械设备的配置与组合

1) 合理配置施工机械【2023 多 I、2010 案 I】

（1）施工机械的选择方法

①根据工程量、计划时段内的台班数、机械的利用率和生产率来确定施工机械需要数量，可

用公式计算：

$$N = \frac{P}{W_1 Q K_B}$$

式中 N——需要机械的台数；

P——计划时段内应完成的工程量（m³）；

W_1 ——计划时段内的台班数；

Q——机械的台班生产率（ m^3 /台班）；

K_B ——时间利用系数。

2) 路基工程

(1) 设备种类。

主要包括推土机、装载机、挖掘机、平地机、压路机、凿岩机以及石料破碎和筛分设备。

3) 路面基层

(1) 机械配置

①基层材料的拌合设备：集中拌和（厂拌）采用成套的稳定土拌合设备，现场拌和（路拌）采用稳定土拌合机。

②摊铺平整机械：包括拌合料摊铺机、平地机、石屑或场料撒布车。

③转运机械：装载机、运输车辆。

④压实设备：压路机。

⑤清除设备和养护设备：清除车、洒水车。

4) 沥青路面

(1) 通常每台摊铺机的摊铺宽度不宜超过 7.5m。

(2) 沥青路面的压实机械配置有光轮压路机、轮胎压路机、双轮双振动压路机。

5) 水泥混凝土路面

(1) 水泥混凝土路面施工设备主要有混凝土搅拌楼、装载机、运输车、布料机、挖掘机、起重车、滑模摊铺机、整平梁、拉毛养护机、切缝机、洒水车等。

7) 隧道工程

(1) 暗挖施工法机械配置【2021 案 II】

①钻孔机械：风动凿岩机、液压凿岩机、凿岩台车。

②装药台车。

③找顶及清底机械。

④初次支护机械：锚杆台车、混凝土喷射机。

⑤注浆机械：钻孔机、注浆泵。

⑥装渣机械：装载机。

⑦运输机械：自卸汽车。

⑧二次支护衬砌机械：模板衬砌台车、混凝土搅拌站、搅拌运输车、混凝土输送泵。

15.2.2 公路工程施工机械设备管理要求 ★

1. 机械设备档案管理【2022 案 II】

机械设备档案主要包括下列内容：

(1) 设备的名称、类别、数量、统一编号。

(2) 设备的购买日期。

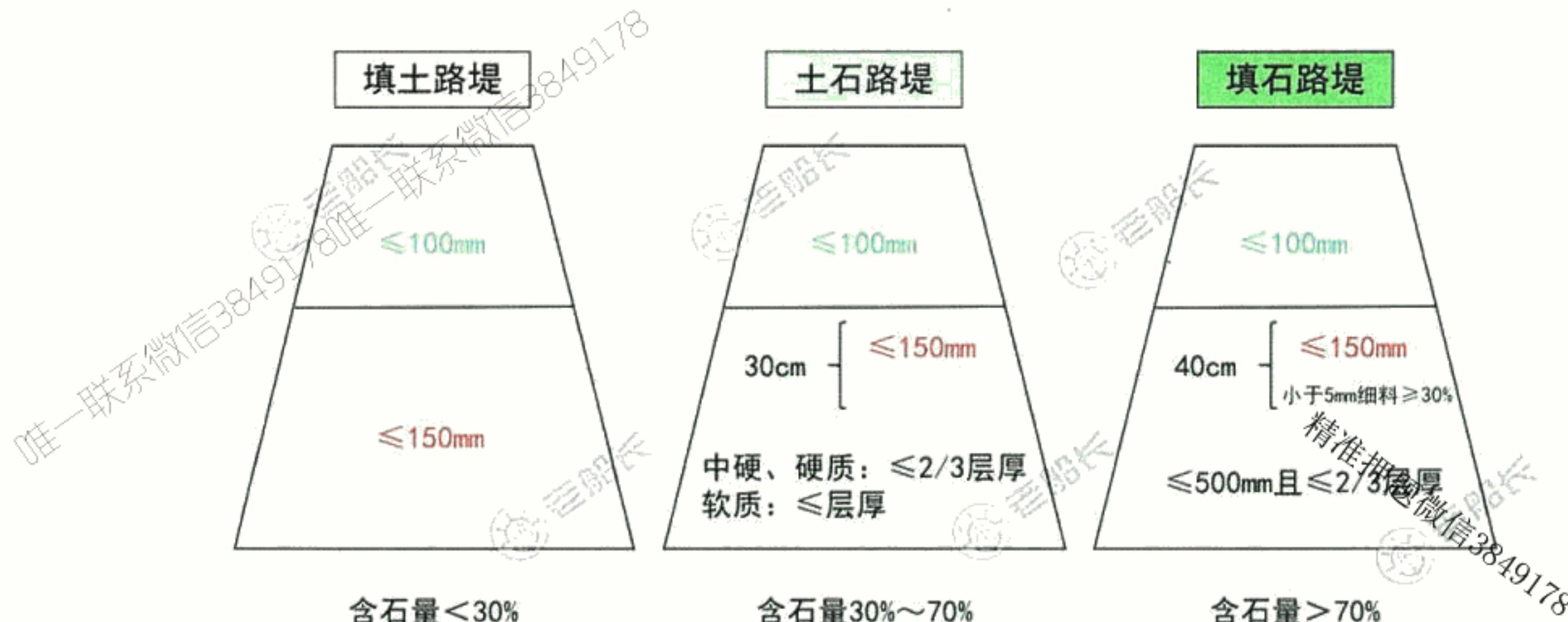
- (3) 产品合格证及生产许可证（复印件及其他证明材料）。
- (4) **使用说明书等技术资料。**
- (5) 《大、中型设备安装、拆卸方案》《施工设备验收单》及《安装验收报告》。
- (6) **各设备操作人员资格证明材料。**

VX:3849178 VX:3849178

精准押题微信3849178
唯一联系微信3849178唯一联系微信3849178

◆附加赠送内容-总结

【总结 1】填土、填石、土石路堤对比—填料粒径。



【总结 2】填土、填石、土石路堤对比—填筑方法。



【总结 3】路堑开挖时路床顶预留厚度

开挖方式	一般开挖	雨期开挖	冬期开挖
路床顶预留厚度 (m)	0.3	0.3~0.5	1

【总结 4】水泥适用范围

项目		水泥品种
路面	无机结合料稳定基层	42.5 普通硅酸盐水泥
	水泥混凝土路面	极重、特重、重交通：普通硅酸盐水泥、硅酸盐水泥、道路硅酸盐水泥 中、轻交通：矿渣硅酸盐水泥
桥梁	泵送混凝土	普通硅酸盐水泥、硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥或粉煤灰硅酸盐水泥
	高性能混凝土	≥ 42.5 普通硅酸盐水泥、硅酸盐水泥
	高强度混凝土	≥ 52.5 普通硅酸盐水泥、硅酸盐水泥

大体积混凝土	矿渣水泥、粉煤灰水泥、普通硅酸盐水泥、硅酸盐水泥
钻孔灌注桩	普通硅酸盐水泥、硅酸盐水泥、火山灰水泥、粉煤灰水泥

【总结 4】挖孔桩深度数值

相关深度 (m)	内容
5	孔深大于 5m 时，必须采用导爆索或电雷管引爆
10	孔深大于 10m 或空气质量不符合要求时，孔内作业必须采取机械强制通风措施
15	孔深不宜超过 15m，超过 15m 的桩孔内应配备有效的通信器材
30	孔深超过 30m 的应配备作业人员升降设备

【总结 5】抗倾覆稳定系数、安全系数

类型	抗倾覆稳定系数	类型	安全系数
模板、支架	1.3	悬拼起吊设备	2
拱架	1.5	缆索吊装主缆	3
墩式承力台座	1.5 (抗滑移 1.3)	缆索吊装抗风钢丝绳	2
架桥机（移动模架）	安装 1.3；过孔 1.5		
挂篮	2		

【总结 6】审批对比

工程变更		设计变更	
一般	总监理工程师	一般	项目法人
重要	业主	较大	省级交通运输主管部门
重大	国家计划主管部门	重大	交通运输部

精准押题微信3849178

老船长世纪教育

荣誉出品

- **一建市政:**
 - ①宝典图文一本通
 - ②通关锦囊思维导图
 - ③独家配套千题斩
 - ④高频考点口袋书
 - ⑤真题汇编詳解

- **一建公路:**
 - ①宝典图文一本通
 - ②通关锦囊思维导图
 - ③独家配套千题斩
 - ④高频考点口袋书
 - ⑤真题汇编詳解

专职客服老师微信：扫左侧二维码
官方微博公众号：老船长世纪教育

