

**广东省高速公路工程**

**施工组织设计和施工方案标准化管理指南**

**广东省交通运输厅**

二〇二〇年六月

# 前 言

施工组织设计和施工方案（以下简称“施组方案”）是指导工程施工组织与管理、实施与控制的纲领性文件，对保证工程质量、施工安全、建设进度，落实职业健康与环境保护等相关要求具有重要作用。但目前我省高速公路建设工程施组方案编制不规范、执行不严格、管理不到位的问题仍然比较突出，不但影响工程建设进度而且极易产生质量、安全问题。因此，加强施组方案的管理、推进施工组织科学化和管理规范化，对于提升我省高速公路建设管理水平具有重要而现实的意义。

为进一步规范我省高速公路施组方案编制与管理工作，推进施组方案管理工作标准化，广东省交通运输厅组织广东省南粤交通投资建设有限公司及其下属清云高速公路管理中心、中铁十二局集团有限公司、中铁大桥局集团有限公司等单位，编制了本指南。指南分管理篇和技术篇两部分，其中管理篇主要对施组方案的分级分类，参建单位的管理职责、编审流程以及实施过程的监管要求进行了统一明确，旨在规范施组方案管理工作，技术篇主要对施组方案编制的主要内容、技术要点等提出具体要求，旨在规范施组方案编制工作。

本指南是在国家、行业现行标准规范以及高速公路施工标准化管理文件基础上，针对当前高速公路施组方案编制与管理工作中存在的突出问题而编制，并广泛听取了项目建设、施工、监理及质量监督机构等单位的意见和建议，吸纳了近年来我省高速公路建设实践的相关有益经验，体现了现代工程管理的具体要求和发展方向。

本指南适用于我省新建、改（扩）建高速公路施组方案的编制与管理，其他公路工程项目可参考执行。执行过程中发现的问题和修改意见，请反馈至广东省交通运输厅工程质量管理处（广州市白云路 27 号交通大厦，邮编 510100），以便修改完善。

广东省交通运输厅

2020 年 6 月

# 目 录

第一部分 管理篇 .....	1
1 总 则 .....	2
1.1 编制目的 .....	2
1.2 编制依据 .....	2
1.3 编制原则 .....	2
1.4 适用范围 .....	2
1.5 其它说明 .....	2
2 术 语 .....	4
2.1 施工组织设计 .....	4
2.2 施工方案 .....	4
2.3 作业指导书 .....	4
3 分类和分级管理 .....	5
3.1 分类管理 .....	5
3.2 分级管理 .....	6
4 管理职责 .....	8
4.1 建设单位职责 .....	8
4.2 设计单位职责 .....	8
4.3 监理单位职责 .....	8
4.4 施工单位职责 .....	9
5 审批管理 .....	10
5.1 审批原则 .....	10
5.2 审查要点 .....	10
5.3 设计阶段的编制审批管理流程 .....	11
5.4 施工阶段的编制审批管理流程 .....	11
5.5 施工单位内部审查流程 .....	12
5.6 监理单位审查流程 .....	12
5.7 建设单位审查流程 .....	13
6 实施过程管理 .....	14
6.1 清单管理 .....	14
6.2 台账管理 .....	14
6.3 责任人登记管理 .....	14

6.4 交底管理.....	15
6.5 动态修编.....	16
6.6 检查考核.....	17
6.7 档案管理.....	18
第二部分 技术篇 .....	19
7 施组方案编制原则与程序 .....	20
7.1 编制原则.....	20
7.2 编制程序.....	21
8 设计阶段施工组织设计 .....	23
8.1 组成与内容.....	23
8.2 编制要点.....	23
9 投标阶段施工组织设计 .....	26
9.1 组成与内容.....	26
9.2 编制要点.....	27
10 实施性施工组织设计 .....	33
10.1 组成与内容.....	33
10.2 编制要点.....	33
11 施工方案 .....	40
11.1 组成与内容.....	40
11.2 编制要点.....	40
12 典型施工方案编制 .....	43
12.1 临时工程.....	43
12.2 路基工程.....	48
12.3 路面工程.....	50
12.4 桥梁工程.....	56
12.5 隧道工程.....	77
附件 1 施组方案审查要点一览表 .....	86
附件 2 施组方案管理清单 .....	87
附件 3 施组方案管理台账 .....	88
附件 4 施组方案编制审批责任人一览表 .....	89
附件 5 施组方案管理情况检查考核要点一览表 .....	90
附件 6 危险性较大和超过一定规模危险性较大工程范围 .....	91
编制说明 .....	93

# 第一部分

## 管理篇

# 1 总 则

## 1.1 编制目的

为进一步规范我省高速公路施工组织设计和施工方案（以下简称“施组方案”）的编制与管理工作，提高工程施工管理水平，制定本指南。

## 1.2 编制依据

本指南依据交通运输部《公路工程施工安全技术规范》《公路工程基本建设项目设计文件编制办法》、广东省交通运输厅《广东省高速公路建设标准化管理指南》《广东省高速公路工程施工安全标准化指南》以及国家相关法律法规、标准规范等编制。

## 1.3 编制原则

施组方案编制应以保证工程质量和安全为前提，以优化工期、资源配置和投资效益为目标，兼顾环境保护和社会稳定，结合工程实际，对工程建设进行科学规划与组织。

## 1.4 适用范围

本指南适用于我省新建、改（扩）建高速公路施组方案的编制与管理，其他公路工程项目可参考执行。

## 1.5 其它说明

1 高速公路施组方案的编制与管理，除应符合本指南要求外，尚应符合国家现行强制性标准的有关要求。

2 施工单位应在施组方案的基础上编制施工作业指导书，进一步细化明确相关作业程序、方法和注意事项，以具体指导现场施工，规范作业行为。

## 2 术语

### 2.1 施工组织设计

以施工项目为对象编制的，用以指导施工的技术、经济和管理综合性文件，包括设计阶段施工组织设计、投标施工组织设计、实施性施工组织设计等。

1 设计阶段施工组织设计：设计单位编制的关于施工规划和实施设计意图的施工组织设计，以满足技术可行和经济合理为目标，重点研究施工组织方案，提出工期进度安排。

2 投标施工组织设计：施工单位根据招标文件、设计文件及工程特点编制的，用以投标的施工组织设计文件。

3 实施性施工组织设计：施工单位中标后根据合同文件、招投标文件、设计文件编制的用于指导组织整个标段或特殊单位工程施工的施工组织设计文件，对整个标段或特殊单位工程的施工过程起统筹规划和重点控制作用。

### 2.2 施工方案

以分部（分项）工程或专项工程为对象编制的施工技术与组织方案，用以具体指导其施工过程。

### 2.3 作业指导书

施工单位针对特殊过程、关键工序向操作人员交代作业程序、方法以及注意事项而制定的指导性文件。



## 3 分类和分级管理

### 3.1 分类管理

#### 3.1.1 施工组织设计

按照工程实施阶段划分，施工组织设计依次分为设计阶段施工组织设计、投标施工组织设计和实施性施工组织设计。

1 设计阶段施工组织设计由设计单位在不同设计阶段根据本指南和交通运输部《公路工程基本建设项目设计文件编制办法》、《公路工程特殊结构桥梁项目设计文件编制办法》等相关文件要求组织编写、管理。

2 投标施工组织设计由投标单位根据本指南和招标文件的要求自行组织编写、审查，自行管理。

3 实施性施工组织设计由施工单位根据本指南、合同文件、招投标文件、设计文件要求，并结合自身对项目的施工规划组织编写。每一施工合同段须独立编制实施性施工组织设计（也称总体施工组织设计）。对于以下特殊工程，宜专门编制单位工程实施性施工组织设计：

- (1) 大型应急抢险工程；
- (2) 在总体风险评估中达到IV级的工程；
- (3) 特长隧道、特殊不良地质的隧道；
- (4) 悬索桥、斜拉桥、跨径 200m 以上的拱桥等特殊桥梁；
- (5) 软基深度超过 20m 且连续长度超过 300m 的路基工程；
- (6) 上跨或下穿既有铁路、高速公路、繁忙航道等涉路、涉水工程；
- (7) 其他参建各方共同认为有必要单独编制施工组织设计的单位工程。

### **3.1.2 施工方案**

根据工程施工难易程度及安全风险高低，施工方案可分为常规施工方案和专项施工方案。

对于常规分部分项工程，施工单位可以按照精简统一的原则，根据工程内容及施工方法统一编制一个施工方案用于本合同段内同类型的分部分项工程，如：标段内同类型的桥梁墩台、土石方工程、防护工程等均可分别一次性编制一个施工方案。

按照《公路工程施工安全技术规范》（JTG F90）及《广东省高速公路工程施工安全标准化指南（第一册管理行为）》等文件划定的属于危险性较大工程，应编制专项施工方案，超过一定规模的危险性较大工程，其专项施工方案还需组织专家论证。

## **3.2 分级管理**

### **3.2.1 设计阶段施工组织设计**

设计阶段施工组织设计由设计单位项目负责人组织编写，设计单位技术负责人审查、法人代表签字批准。

### **3.2.2 投标施工组织设计**

投标施工组织设计由投标单位自行组织编写，由投标单位技术负责人审查、法人代表签字，盖投标单位的法人单位公章。

### **3.2.3 实施性施工组织设计**

实施性施工组织设计由项目经理组织编写，由项目部的上级单位相关职能部门负责内部审查，由中标企业技术负责人签字批准，盖中标企业公章，然后报送总监办审查、批复，同时报备建设单位。

### **3.2.4 施工方案**

1 危险性较大工程专项施工方案由项目总工组织编制，由本合同段

工程技术、质量安全、设备物资等部门进行内审。超过一定规模的危险性较大工程专项施工方案，施工单位编制完成后应委托具有设计资质的单位进行复核，通过后组织专家论证审查。施工方案按照论证审查意见完善后，由中标企业技术负责人审核签字同意并盖中标企业公章后，报送总监办审查、批复，同时报备建设单位。

2 一般施工方案可由施工单位工程技术部门组织编写，由项目总工程师审查、项目经理签字批准、盖项目部公章后，报送总监办审查、批复，同时报备建设单位。

## 4 管理职责

### 4.1 建设单位职责

**4.1.1** 制定工程项目施组方案管理制度，明确参建各方管理责任及相关工作要求。

**4.1.2** 组织审查设计阶段施工组织设计，参与实施阶段施组方案评审会议。

**4.1.3** 对施工、监理单位施组方案的管理、实施情况进行检查，督促相关单位落实问题整改。

**4.1.4** 对施工、监理单位施组方案管理工作进行考核，实施奖惩。

### 4.2 设计单位职责

**4.2.1** 负责设计阶段施工组织设计的编制、动态修编、内部审查和管理。

**4.2.2** 参与实施性施工组织设计的评审，根据建设单位的要求，参与超过一定规模的危险性较大工程专项施工方案的评审。

### 4.3 监理单位职责

**4.3.1** 督促施工单位及时做好施组方案的编制、报审及动态修编工作。

**4.3.2** 按要求做好施组方案的审查、批复工作，必要时应与建设单位沟通协调审查意见。

**4.3.3** 结合日常监理工作，对施组方案的实施情况进行检查，发现未按方案实施时，应及时下达监理指令，要求施工单位整改；情节严重的，应要求施工单位停止施工，并及时报告建设单位。

**4.3.4** 协助建设单位做好施工单位施组方案管理考核工作。

## **4.4 施工单位职责**

**4.4.1** 建立健全施组方案管理机制，明确工作内容、工作程序及工作要求，落实责任部门、责任人。

**4.4.2** 按要求做好施组方案的编制、内部审查、专家论证（必要时）、报审、动态修编等工作。

**4.4.3** 建立施组方案管理台帐，做好档案管理。

**4.4.4** 加强管理人员及作业人员教育培训，做好施工前技术安全交底。

**4.4.5** 做好施组方案实施情况自检工作，发现偏离须及时予以纠正。

**4.4.6** 根据施组方案要求，做好人员、设备、物资保障，确保施组方案的顺利实施。

# 5 审批管理

## 5.1 审批原则

**5.1.1 及时性：**设计阶段施工组织设计作为工程设计文件的重要组成部分，与主体工程设计一并完成审查（批），施工阶段施组方案须在开工前完成编制、审批。

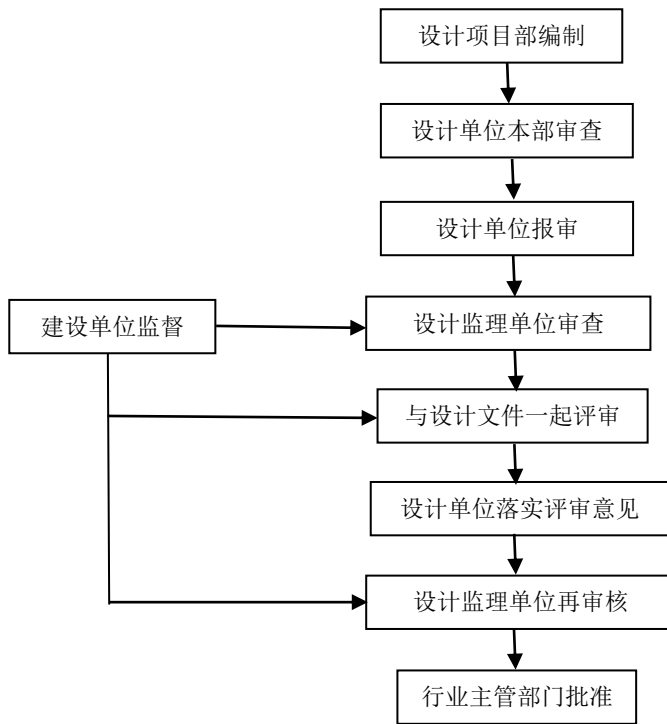
**5.1.2 程序性：**施组方案审批须按规定程序逐级上报、逐级审批。

**5.1.3 协同性：**施组方案由工程技术、安全管理、计划合约等职能部门各自独立审查，一般以工程技术部牵头组织。

## 5.2 审查要点

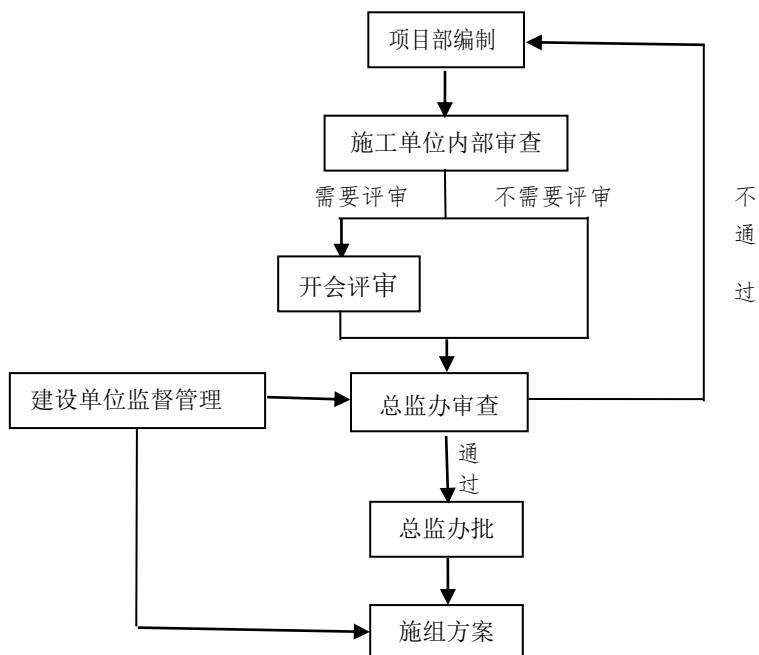
对施组方案的审查应紧密结合对象特点进行，按照不同类别而实行针对性的审查要点，详见附件 1《施组方案审查要点一览表》。

### 5.3 设计阶段的编制审批管理流程



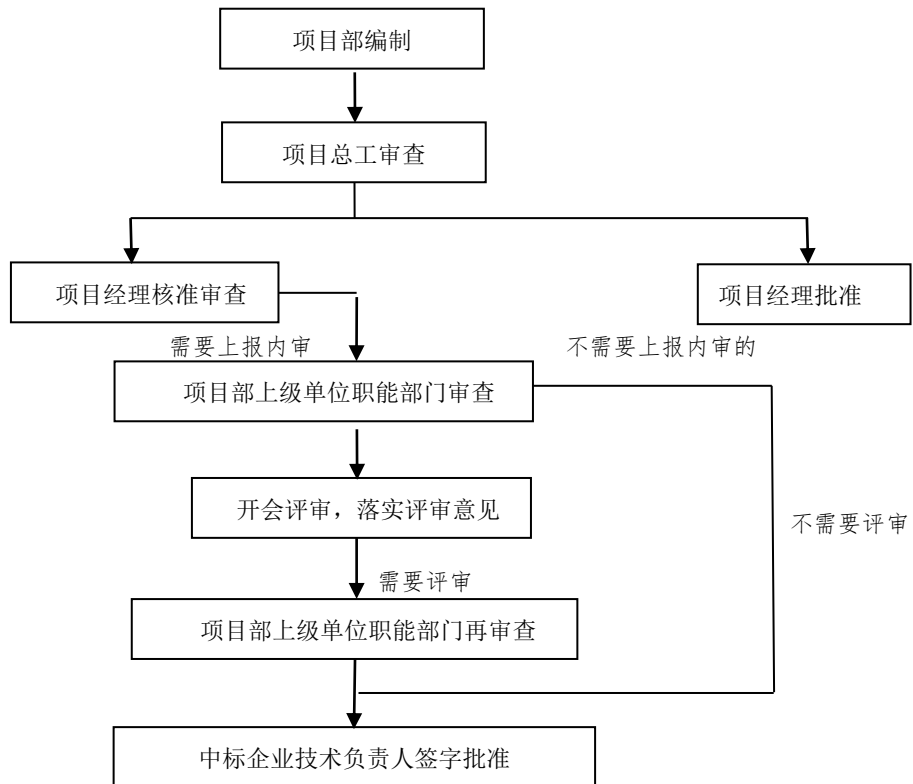
设计阶段的编制审批流程框图

### 5.4 施工阶段的编制审批管理流程



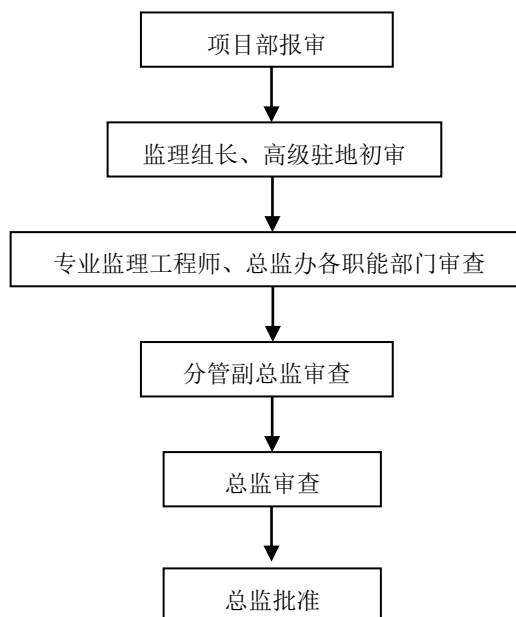
施工阶段的编制审批流程框图

## 5.5 施工单位内部审查流程



施工单位内部审批流程框图

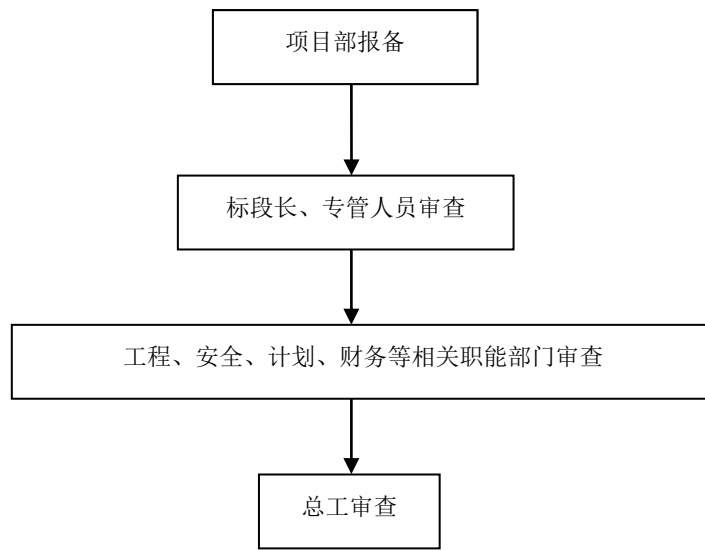
## 5.6 监理单位审查流程



监理单位审查流程框图



## 5.7 建设单位审查流程



建设单位审查流程框图

## 6 实施过程管理

### 6.1 清单管理

**6.1.1** 项目正式实施前，建设单位须牵头组织对项目进行总体安全风险评估，确定需要进行专项风险评估的工程清单。

**6.1.2** 施工单位须在开工前根据工程规模及工程特点，按照总体、路基工程、路面工程、桥梁工程、隧道工程、临建工程等组织专项风险评估，分类编列施组方案管理清单，上报总监办，由总监办批复，同时报备建设单位。

施工单位施组方案管理清单格式见附件 2《施组方案管理清单》。

### 6.2 台账管理

施工、监理、建设单位都须建立施组方案管理台账，按照施工组织设计、施工方案分类编列，登记上报时间（包括动态修编上报时间）、批准时间等。

施组方案管理台账格式要求见附件 3《施组方案管理台账》，施工单位、总监办、建设单位使用统一格式的管理台账，各自独立填写。

### 6.3 责任人登记管理

为强化工作责任，应对施工阶段施组方案的编制、审查、批准责任人实行登记管理，及时填写《施组方案编制审批责任人一览表》（见附件 4）。该表由总监办负责登记和管理。

## 6.4 交底管理

**6.4.1** 施组方案批复后，应在开工前落实施工技术及安全技术交底，交底内容须与批复的施组方案内容一致，并与施工实际相符。

**6.4.2** 施组方案在动态修编批复后，须及时重新交底。

**6.4.3** 施工交底应根据施组方案类别合理划分交底层次并确定相应的参加人员，确保覆盖到每一个参与施工和管理的人员。

**6.4.4** 实施性施工组织设计交底属于综合管理性交底，可实行二级交底制，交底层次划分和相关参与人范围如下：

第一级施工交底：项目经理、项目总工→项目部相关职能部门的负责人、专业工程师。

第二级交底：项目部职能部门负责人→项目部管理人员和技术人员、工区或综合班组负责人。

**6.4.5** 施工方案属于具体落实性交底，应实行三级交底制。交底层次划分和相关参与人范围如下：

第一级施工交底：项目总工及方案编制人员→项目部相关职能部门的负责人、专业工程师。

第二级交底：项目部工程部和质检部负责人、相关的专业工程师→现场管理和技术人员、工区负责人或者综合班组负责人。现场驻地监理参加。

第三级交底：现场管理和技术人员、工区负责人、综合班组负责人 → 工人、机手、施工车辆司机。

项目部相关职能部门是指涉及施工管理的部门，如工程部、质检部、试验室、机材部（物资设备部）等。专业工程师是指涉及该工程的专业工程师，如桥梁工程涉及桥梁工程师、地质工程师、测量工程师、试验

工程师、计划工程师等。现场管理和技术人员是指涉及该工程的施工员、质检员、测量员、试验员等。

对于混凝土罐车司机、吊车司机、压路机机手、龙门吊机手、架桥机机手等通用性的施工车辆司机、机手，可以单独集中作第三级施工交底，但交底内容必须涵盖齐全。

**6.4.6** 施工技术交底可以和安全技术交底合并进行。其中现场管理和技术人员、工区负责人、综合班组负责人的交底以施工方案为主；机手、施工车辆司机的交底以安全为主。

## **6.5 动态修编**

**6.5.1** 施工单位须严格按照批复的施组方案组织施工，严禁随意调整或变更。

**6.5.2** 施组方案实施过程中，参建单位如发现施组方案不可行、不适用或者发现未预见到的问题时，应及时分析原因，必要时由编制单位对施组方案进行动态修编。修编后的施组方案须重新按程序进行审批。

**6.5.3** 出现下列情况，须对施组方案及时进行修编：

1 有关法律、法规、标准或规范性文件发生重大调整，对工程实施产生较大影响。

2 工程设计出现重大变更。

3 主要施工方法发生重大调整。

4 主要施工资源配置发生重大调整。

5 施工环境或施工条件发生重大变化，如地质条件变化、征地拆迁、发生重大流行性疫情、自然灾害或社会政治因素导致工期严重滞后等。

6 因施组方案不合理，导致安全、质量、进度、环保、水保等方面出现较严重问题。

**6.5.4** 施组方案清单和管理台账须根据其修编情况及时动态更新。

## **6.6 检查考核**

**6.6.1** 建设单位须结合月度检查、季度检查等各种综合性检查，对施组方案的编制、审批以及实施管理情况进行检查。检查内容主要包括以下几个方面：

- 1 施组方案编制内容与工程实际的契合性、针对性和可操作性。
- 2 施组方案上报、审查、批准、备案的及时性。
- 3 施组及方案交底的及时性、针对性、全面性。
- 4 现场施工与施组方案的相符性，包括主要人员、主要机械设备配置与施工工艺等。
- 5 档案管理的规范性，包括管理清单和管理台账记录的完整性、更新的及时性等。

检查考核内容详见附件 5《施组方案管理情况检查考核要点一览表》。

**6.6.2** 监理单位须结合日常监理工作认真核查施组方案现场实施情况，发现未按施组方案实施的，须及时发出监理指令，要求施工单位进行整改。情况严重的、屡改屡犯或拒不整改的，应及时反馈给建设单位。

**6.6.3** 施工单位做好施组方案实施情况自查工作，发现偏离须及时予以纠正。

**6.6.4** 施工、设计、监理单位施组方案管理情况应纳入优质优价、优监优酬评比考核内容，并作为其信用评价的重要依据。

**6.6.5** 因施组方案编制不合理、执行不到位导致质量安全或环境污染事故的，应按照规定对相关责任单位、责任人进行处罚。

**6.6.6** 建设单位应定期对施组方案的实施管理情况进行总结，及时通报存在问题，督促参建单位不断改进和完善施组方案管理工作。

## **6.7 档案管理**

**6.7.1** 施工单位、监理单位、设计单位须归档编制或审批的各项施组方案，建设单位须归档实施性施工组织设计和超过一定规模的危险性较大工程专项施工方案及相关审批、备案意见。

**6.7.2** 各参建单位均须落实专人管理相关档案资料。

# 第二部分

# 技术篇

## 7 施组方案编制原则与程序

### 7.1 编制原则

**7.1.1** 符合国家有关工程建设法律、法规和技术标准、规范，符合公路交通行业及地方政府有关规范、标准、规定；符合招标文件和工程合同文件中的相关要求与规定。

**7.1.2** 按照合同要求和工程条件，优化配置生产要素，充分利用企业和社会现有设备资源，合理安排施工进度。

**7.1.3** 根据国内外相关的施工技术现状结合企业自身优势，积极采用新技术、新工艺、新材料、新设备，提倡施工机械化、工厂化、标准化、整体化及信息化。

**7.1.4** 根据气候特点，合理安排受季节影响较大的工程施工，做到均衡生产。充分考虑征地拆迁、自然灾害、突发事件等因素的影响，对各种自然灾害制定针对性的预警、预防措施。

**7.1.5** 贯彻“因地制宜、就地取材、永临结合”的原则，充分利用当地资源，有效利用永久征地，减少临时租地，凡有条件利用的正式工程，均应优先安排施工和使用；临建工程、大型临时设施是施组中的重要内容，应按照“技术可行、安全可靠、绿色环保、方便施工、经济实用”的原则进行设计

**7.1.6** 应从技术、经济效益、安全质量、工期、环保、社会效益等方面



进行方案比选，按综合最优的方案编制施组，尽可能降低施工成本。

**7.1.7** 坚持“精简高效、突出重点”的原则，重点加强对施工难度大、安全风险高或控制性工程的研究，科学确定施组方案。对于常规性的、简易工程可适当简化施组方案编制内容。

## 7.2 编制程序

施工组织设计的编制应遵循一定的程序，要依据施工时的具体条件，按照施工的客观规律协调处理好各环节的关系，用科学的方法进行编制。一般的编制程序如下：

**7.2.1** 收集设计图纸及招（投）标文件资料，了解工程概况，分析工程特点、难点，进行现场调查研究，调查研究包括以下内容：

1 施工条件调查。包括：地质、气象、水文情况；生产、生活用水条件，物资供应能力；地方防疫和民族风俗；征租用地情况（当地相关政策）和建筑物拆迁情况（含通信、电力线路等管线）；海事航道、堤防及水域分布（沟渠、湖泊）情况。

2 术经济调查。包括：工程分布，确定工程的重点和难点；地方建筑材料分布及生产、供应能力；既有铁路和公路、码头、仓储等交通运输状况；地方电力、燃料供应能力，电力设施情况等。

**7.2.2** 提出施工部署，选择施工方案，确定施工方法。施工方案按照以下原则确定：

1 施工方案要确保工程质量和施工安全。

2 施工方案应满足先进、成熟、经济、适用、可靠的要求，采用新技术应通过生产性试验或鉴定。

3 施工方案要有利于先后作业之间、各道工序之间的协调均衡，减少交叉干扰。

- 4 施工强度和施工装备、材料、劳动力等资源配置要均衡。
- 5 施工方案要满足劳动保护、环境保护及水土保持等方面的要求。
- 6 施工方案应充分考虑地方水文气候特点，合理安排施工顺序及资源配置，减少雨季等不利条件对施工带来的影响。

### **7.2.3** 划分施工区段及组织流水作业，拟定施工进度。

1 施工区段划分应考虑地形条件、工程量分布情况、土石方及材料调配、施工便道、控制工程的位置及施工设备、队伍等生产要素配置情况，初步编制施工进度。

2 对受季节影响大的工程,应避免安排在不利的季节施工，如因工期要求所限必须安排时,应提出有效的保障措施。

3 安排施工顺序,要综合考虑可利用因素,临时与永久结合的正式工程等应安排在前。

### **7.2.4** 计算资源需求，编制资源计划，调整工程进度。

根据工程量及施工计划及有关文件，编制材料、设备、人员、资金等资源需求计划，如投入出现过大或过小的情况，可适当调整不在关键线路或重点工程施工进度，保证资源配置的均衡性。

### **7.2.5** 绘制施工总平面布置图。

根据以上计划确定生产、生活、临时供水、供电及供热设施，确定材料加工、运输方案及施工便道（桥）、码头渡口等临时设施，确定集中预制场、路面材料存放及加工场地，绘制施工总平面布置图。

# 8 设计阶段施工组织设计

## 8.1 组成与内容

根据交通运输部《公路工程基本建设项目设计文件编制办法》、《公路工程特殊结构桥梁项目设计文件编制办法》等相关文件要求，在初步设计、施工图设计阶段设计文件的总体设计、施工方案或施工组织计划等章节中，均应给出工程施工组织设计建议，其内容主要包括：

- 1 总体工期与施工进度安排。
- 2 主要工程施工方法。
- 3 资源配置方案。
- 4 临时工程安排。
- 5 管理措施建议。
- 6 施工准备工作的意见。
- 7 有关问题说明。
- 8 附件（施工便道、临时工程数量表，公路临时用地表）。

## 8.2 编制要点

### 8.2.1 总体工期与施工进度安排

- 1 工程总建设工期，开工及竣工时间安排。
- 2 各项工程控制工期安排，包括征地拆迁及施工前期准备、土建、机电、交安、房建等专业施工时间节点及工期。

### 8.2.2 主要工程施工方法

各主要工程包括路基、桥涵、隧道、路面、交安设施及机电工程等

施工方法、技术要点及相关注意事项。着重阐述控制工程、重难点工程施工方案，包括施工方法、主要机具设备、施工顺序、进度安排等。

### **8.2.3 资源配置方案**

包括主要材料来源与供应，砂石地材来源与运输方式，施工用电解决方案等。

### **8.2.4 临时工程安排**

包括项目部、预制场、临时便道、施工便桥、码头，临时电力、临时通讯、临时用地等的布置。施工便道、长大隧道用电等永临结合建议方案。

### **8.2.5 管理措施建议**

针对工程特点，提出质量安全及环保等相关管理措施，包括：

- 1 雨季等不利条件下施工保证措施。
- 2 主要施工安全风险源及相关控制措施。
- 3 施工环保措施，包括对施工噪声、扬尘、排污控制措施，取弃土方、临时用地等使用环保要求。

### **8.2.6 施工准备工作的意见**

包括征地拆迁及四通一平（运输通道、电力、给水及场地平整），主要建筑材料备料建议等。

### **8.2.7 有关问题说明**

对交通工程及沿线设施施工协调和分期实施有关问题的说明。

### **8.2.8 附件：**

#### **1 施工便道工程数量表**

列出施工便道的长度、宽度、防护工程圪工数量、便桥数量等。

## 2 临时工程数量表

包括独立便桥、预制场、拌合场、施工场地、电力线等。列出地点或桩号、工程名称、工程说明、工程数量等。

## 3 临时用地表

列出位置或桩号、工程名称、隶属(县、乡、个人)、长度、宽度、土地类别及数量。

## 9 投标阶段施工组织设计

### 9.1 组成与内容

**9.1.1** 根据交通运输部及我省《公路工程标准施工招标文件》的相关要求，投标阶段施工组织设计主要包括下列内容：

- 1 总体施工组织布置及规划。
- 2 主要工程项目施工方案与技术措施。
- 3 工期保证措施。
- 4 工程质量保证措施。
- 5 安全生产保证措施。
- 6 环水保保证措施。
- 7 文明施工、文物保护保证措施。
- 8 其他应说明的事项。

**9.1.2** 除文字要求之外，投标施工组织设计还需包括以下图表内容：

- 1 施工总体计划表。
- 2 分项工程进度率计划（斜率图）。
- 3 工程管理曲线。
- 4 分项工程生产率和施工周期表。
- 5 施工总平面图。
- 6 劳动力计划表。
- 7 临时占地计划表。
- 8 外供电力需求计划表。

**9.1.3** 投标施工组织设计应契合项目实际，突出重点，抓住关键。文字应精炼，表述须清晰，一般总字数不超过 15000 字。

## **9.2 编制要点**

### **9.2.1 总体施工组织布置及规划**

#### **1 工程概况**

(1) 工程建设规模、数量等基本情况。

(2) 施工自然条件（包括地形地貌、水文地质与工程地质条件、气候气象条件等）、施工条件（运输条件、施工用水、用电和筑路材料等）。

(3) 工程特点及重难点工程分析与说明。

#### **2 施工组织安排**

(1) 施工管理组织机构。

(2) 施工区域划分、作业队伍划分和作业人数配置。

(3) 大型临时设施的布置规划、主要材料供应计划、临时工程用地计划、临时用电计划及施工总平面布置等。

#### **3 施工进度计划**

(1) 工期总目标及关键线路工期安排。

(2) 各分项工程工期安排。

#### **4 施工总平面布置图**

施工总平面布置图包括施工营地、料场、临时设施、加工车间、现场办公、设备及仓储、供电、供水、卫生、生活、道路、消防等设施的布置，并附必要的文字说明。

### **9.2.2 主要工程项目施工方案与技术措施**

1 常规的路基、路面、桥涵、隧道工程仅说明工程概况、主要施工方法（仅明确工法，一般不写施工流程、具体工艺、质量检验等内容）。

2 重点、难点和关键工程应根据本单位的施工技术水平、工装设备，

制定针对性施工方案及技术措施，包括：工程概况、主要设备配置、主要施工方法、组织方式、工期安排等。

3 本工程拟采用的“四新”技术可适当进行说明。

### **9.2.3 工期保证措施**

围绕工期目标，分析影响本项目工程进度的主要因素，简要说明拟采取的应对措施。

### **9.2.4 工程质量保证措施**

明确工程质量管理目标，分析本项目工程质量控制的重难点以及质量通病易发点，简要说明拟采取的预防控制措施。

### **9.2.5 安全生产保证措施**

明确安全生产管理目标，分析本项目工程主要安全风险点，简要说明拟采取的风险防控及应急保障措施。

### **9.2.6 环境保护、水土保持保证措施**

针对项目环境保护、水土保持敏感点，简要说明拟采取的预防保障措施。

### **9.2.7 文明施工、文物保护保证措施**

针对文明施工和文物保护相关要求，简要说明拟采取的预防保障措施。

### **9.2.8 其他应说明的事项**

可根据招标文件要求有选择地作出说明。











表一

施工总体计划表

年 度	年												年									
月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
主要工程项目																						
1.施工准备																						
2.路基处理																						
3.路基填筑																						
4.涵洞																						
5.通道																						
6.防护及排水																						
7.路面基层																						
1) 底基层																						
2) 基层																						
8.路面铺筑																						
9.路面标线																						
10.桥梁工程																						
(1)基础工程																						
(2)墩台工程																						
(3)梁体工程																						
(4)梁体安装																						
(5)桥面铺装及人行道																						
11.隧道																						
12.其他																						

表二

分项工程进度率计划（斜率图）

年度		年												年						
季度		一			二			三			四			一			二			
月份		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7
图例：	100																			
	(%)																			
施工准备	90																			
																				
路基工程	80																			
																				
防护及排水工程	70																			
																				
路面工程	60																			
																				
桥梁工程	50																			
																				
涵洞及通道工程	40																			
																				
安全设施及预埋管线	30																			
																				
绿化及环保工程	20																			
	10																			

表三

工程管理曲线图

年度 季 度 进 度	年												年			
	一			二			三			四			一			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2		
工程 完 成 的 百 分 比 (%)	100															
	90															
	80															
	70															
	60															
	50															
40																
30																
20																
10																

表四

分项工程生产率和施工周期表

序号	工程项目	单位	数量	平均每生产单位规模 (人, 各种机械台)	平均每生产单位生产 率(数量、每周)	每生产单位 平均施工时间 (周)	生产单位总数 (个)
1	特殊路基处理	公里					
2	路基填筑	万 m <sup>3</sup>					
3	路面基层	万 m <sup>2</sup>					
4	路面面层	万 m <sup>2</sup>					
5	路基防护及排水	km					
6	涵洞	道					
7	通道	道					
8	桥梁桩	根					
9	桥梁墩台	座					
10	梁体安装	片					

# 10 实施性施工组织设计

## 10.1 组成与内容

- 1 工程概况。
- 2 总体施工部署。
- 3 主要工程施工方案。
- 4 资源配置。
- 5 施工总平面图。
- 6 保证措施。
- 7 应急预案。

## 10.2 编制要点

### 10.2.1 工程概况

1 项目地理位置、建设规模、主要技术标准；项目建设、勘察、设计和监理等相关单位的情况。

2 项目实施地区人文自然特征、交通运输情况；沿线水源、电力、燃料等资源情况，沿线建筑材料供应情况。

3 主要工程项目及数量、工程特点、控制和重难点工程的分析 and 对策等其他应说明的情况。

### 10.2.2 总体施工部署

#### 1 施工管理目标

针对施工合同要约、建设单位的要求和企业自身发展需求，制定总体工期目标、质量目标、安全目标、环水保目标等管理目标。

#### 2 项目管理组织机构设置

项目管理组织机构及管理层级，明确各层级责任分工，需采用框图形式辅助说明。

### 3 施工区域及任务划分

施工任务划分、队伍部署及作业人员配置情况。

### 4 施工进度计划

(1) 明确各任务区段施工进度计划和施工进度关键节点，施工进度计划宜采用网络图或横道图及进度计划表等形式编制，并附必要说明。

(2) 施工进度计划需明确进度指标和进度安排，对控制性工程或关键性节点施工进度计划需进一步细化，做到动态调整。

### 5 临时工程

(1) “三集中”场站、项目驻地、工地试验室、临时便道（便桥）、码头（仓库）、取弃土场等临时工程设置（包括标准、规模、能力等）方案，并明确工程数量和设备配置情况，相应的环保措施以及复绿、复垦方案。

(2) 施工供水、供电等方案。

## 10.2.3 主要工程施工方案

1 结合工程内容，分专业制定施工技术方案。

2 施工技术方案应包括工程概况、工期安排、施工方法、施工顺序和作业空间规划、物资设备配置、劳动力配置及作业组织方式，关键工序施工工艺及质量控制，施工难点和其他应注意的问题等。

3 控制工期的桥梁工程，根据施工条件进行施工单元划分，深水桥梁应按照水中墩位的分布逐墩明确施工方案、分析进度指标，并说明主要施工风险及拟采取的相关施工技术措施、应急预案；特殊结构桥要明确桩基、墩柱及上部结构进度指标、设备配置、施工方案、质量安全控制要点。

4 控制工期的隧道工程，应结合工程规模及地质条件，说明辅助坑道设置情况、施工工区及任务划分、各施工区段围岩分类及长度、主要施工方案和工艺方法、施工辅助措施、施工进度指标等，相关内容尽可能采用图表结合方式表示；不良地质或特殊地质地段，应重点说明地质情况、施工风险情况、施工方法选择。

#### **10.2.4 资源配置**

1 应根据施工部署原则、主要工程量及总进度计划进行资源配置，包括主要工程材料设备采购供应方案、分年度主要材料设备计划、关键施工装备数量及进场计划、劳动力计划、资金使用计划等。

2 劳动力配置计划应包括各施工阶段的总用工量，各施工阶段的劳动力配置计划等。

3 材料配置计划应包括主要工程材料、主要周转性材料配置计划。

4 设备配置计划应包括大型施工机械设备的配置计划、主要使用机具的配置计划，设备选择按照以下原则进行：

(1) 应结合各单项工程工作条件、施工强度、施工方法进行设备配套选择，综合考虑流水作业施工和经济比选。

(2) 适应工程所在地的施工条件和结构特点，符合设计要求，生产能力满足施工强度要求。

(3) 设备通用性强，能持续使用。

(4) 设备性能机动灵活、高效低耗、安全可靠，符合环境保护要求。

(5) 购置及运行费用相对经济，便于维修保养，易损配件易于获得。

#### **10.2.5 施工总平面图**

施工总平面图是根据施工过程中空间组织的原则，对施工过程中所需的工艺路线、施工设备、原材料堆放、动力供应、场内运输、半成品生产、仓库、料场、生活设施等进行空间的科学规划与设计，并以平面图的形式表达的具体成果。

### 1 施工总平面图的布置原则

布置施工场地总平面图应遵循有利生产、方便生活、保护环境、安全可靠的原则，具体安排时应注意以下原则：

(1) 在满足施工要求的条件下，尽可能紧凑布置，充分利用原有地形地物，保护环境，少占农田，以降低工程成本。

(2) 充分考虑水文、地质、气象等自然条件的影响，尤其要认真考虑避免自然灾害（如洪水、泥石流）的措施，确保施工安全。

(3) 施工区、辅助生产区、生活区应合理划分和布局，从所采用的施工手段和施工方法出发，既要考虑有利于指挥和管理施工、满足工艺流程的需要，又要避免相互干扰，方便职工生活。

(4) 施工作业场地的布置应最大限度地缩短工地内的运输距离，尽量减少物资的运输量和起重量，减少二次搬运和运输距离，尽量减少临时工程。

(5) 必须符合劳动保护、安全生产与文明施工的要求，要有防洪、消防、防盗的设施。

### 2 施工平面图的布置依据

(1) 工程平面图。

(2) 施工任务划分、施工进度计划与主要施工方案。

(3) 各种材料、半成品的供应计划与运输方式。

(4) 各种临时设施的性质、形式、面积与尺寸。

(5) 各加工、预制场地规模与设备数量。

(6) 设计图纸；水源、电源资料。



(7) 其他有关资料。

### 3 施工平面布置图内容

(1) 拟建项目主要工程信息。包括路线及里程；大中桥、隧道、集中土石方、交叉口、特殊路基等重点工程的位置；公路养护、运营管理使用的永久性建筑，如道班房、加油站，高速公路的收费站、服务区等。

(2) 为工程施工服务的临时设施及其位置。如采石场、采砂场、便道、便桥、仓库、码头、沥青拌和基地、生活用房等。

(3) 施工管理机构及施工任务划分情况。如施工项目驻地、施工区域划分、现场作业人员驻地等。

(4) 工地附近与施工有关的永久性建筑设施。如已有公路、铁路、车站、码头、居民点、地方政府所在地等。

(5) 重要地形、地物。如河流、山峰、文物及自然保护区、高压铁塔、重要通信线等。

(6) 其他与施工有关的内容。如地质不良路段、国家测量标志、气象台、水文站、变电站、防洪、防水、安全设施等。目前多采用按路线实际走向绘制总平面图，绘图比例一般为 1: 5000 或 1: 2000。

### 4 其他要求

高速公路、特大桥梁、长大隧道等大型工程项目，施工年限一般都较长，施工管理工作量大，与主体工程施工配套的附属企业众多，为使施工在整体上协调进行，还应绘制其他局部平面图，这类平面图主要有：

(1) 沿线砂石料场平面布置图。

(2) 大型附属企业平面布置图，如沥青混合料拌和基地、主要材料加工或制备厂、外购材料转运及储存场地等。

(3) 主要施工管理机构的平面布置图。

(4) 临时供水、供电、供热基地及管线分布平面图。

(5) 大型仓储基地主要设施及物资存放布置图，局部平面图的内容和编制要求与施工场地布置图类似。

### 10.2.6 保证措施

主要针对工期、安全、质量、环水保等管理目标制定相应保证措施，实时监控、动态调整，确保管理目标实现。

#### 1 工期保证措施

(1) 工期目标。明确施工总工期，计划开工及交工时间。

(2) 重难点及控制性工程进度保证措施。分析影响本项目工期主要因素，从技术、管理、投入等方面提出控制措施。

(3) 特殊气候条件下拟采取的工程措施。结合南方地区气候特点，重点针对雨季、台风期等特殊气候条件下施工制定应对措施。

(4) 工程进度滞后应急预案。分析可能导致工期延误的主要因素，并制定针对性应对措施。

#### 2 质量保证措施

(1) 质量管理目标。明确项目质量管理总体目标，提出交竣工验收拟达到的质量等级标准。

(2) 组织机构及保证体系。给出质量保证体系框图，明确质量管理组织架构、管理流程、职责分工，以及质量管理的相关制度安排。

(3) 重难点工程质量控制措施。分析工程质量控制的重点和难点，从技术、管理等方面提出相应的控制措施。

(4) 质量事故处理措施。明确质量事故报告、处置程序及管理要求。

#### 3 安全保证措施

(1) 安全管理目标。明确项目安全管理总体目标，阐明安全事故控制基本要求。

(2) 组织机构及安全管理体系。给出项目安全管理体系框图，明确项目安全管理组织机构、职责分工、管理程序。

(3) 施工安全风险管控措施。对施工过程中危险源进行辨识并建立清单，明确分级控制措施。根据施工安全风险评估结果，建立危险性较大工程清单，明确专项施工方案编制计划。

(4) 编制各项安全管理实施措施。编制各施工阶段安全培训、安全交底、安全投入清单及实施计划。

(5) 安全事故处理措施。明确安全事故报告、处置程序及应急管理相关要求。

#### 4 环保、水保及文明施工管理措施

(1) 环保、水保及文明施工目标。明确项目环保、水保及文明施工管理总体目标，工作原则与基本要求。

(2) 组织机构及管理体系。明确项目管理机构、人员职责、管理程序。

(3) 管理措施。明确不同施工阶段环保、水保及文明施工管理要点，并制定相应的管理措施。

### 10.2.7 应急预案

(1) 组织机构及应急管理体系。明确项目应急管理组织机构、人员职责、管理流程。

(2) 应急事项清单。根据项目施工内容，分析不同施工阶段潜在的事故事件和紧急情况，建立应急事项清单，制定相应的应急措施。

(3) 应急演练计划。根据应急事项清单，做出不同施工阶段应急演练计划安排。

# 11 施工方案

## 11.1 组成与内容

- 1 工程概况.
- 2 施工部署与安排。
- 3 施工方法及工艺。
- 4 保证措施。

## 11.2 编制要点

### 11.2.1 工程概况

- 1 工程内容及特点。
- 2 水文地质特点及气候特征。
- 3 工程施工重、难点分析。

### 11.2.2 施工部署与安排

#### 1 施工管理机构设置

明确施工管理机构组织体系、人员及职责分工。

#### 2 施工任务及施工计划要求

(1) 明确总体施工组织设计对分部分项工程的工期、质量、安全、环水保等方面的目标及要求。

(2) 明确施工任务、流水节拍及施工阶段划分。

(3) 明确分部分项施工计划安排。

#### 3 资源配置

(1) 明确施工机具、物资、劳动力及资金等资源配置供给计划。

(2) 明确技术、现场、材料设备、试验检验工作等施工准备工

作。

### **11.2.3 施工方法及工艺**

#### **1 编制范围**

(1) 施工方案编制要按照《公路工程质量评定标准》中单位、分部、分项工程划分中分项工程为主要编制对象，其编制范围、内容及编制要点见第 12 章。

(2) 需编制专项施工方案的危险性较大工程及专项施工方案需要经过专家论证的超过一定规模的危险性较大工程范围见附表 6。

#### **2 主要内容**

(1) 施工工艺流程图。

(2) 施工操作方法，包括设备选型、施工准备、施工顺序、施工要点及相关注意事项、质量控制要点、质量检验程序、质量检验方法及验收标准。

(3) 施工方案中涉及到的主要材料及机具设备（如桥梁的模板、支架、挂篮，隧道的台车等）性能及要求。

(4) 施工方案中需要专项设计及结构受力检算的内容要附设计方案、受力检算过程及计算依据，重要复杂的设计及检算需有资质的单位出具设计方案及结构检算说明书。

### **11.2.4 保证措施**

#### **1 质量保证措施**

(1) 质量目标。明确工程质量目标及验收标准。

(2) 组织管理体系。根据施工内容的难易或重要程度，合理确定质量管理体系、组织架构、管理流程、人员职责分工。

(3) 重难点工程质量保证措施。分析工程质量控制的重点和难点，从技术、管理等方面提出相应的控制措施。

(4) 质量通病防治措施。分析工程质量通病易发点，编制质量通病防治清单，制定相应防治措施。

## 2 安全保证措施

(1) 安全管理目标。明确安全管理目标，等级事故控制要求。

(2) 安全管理体系。根据施工内容的难易程度及安全风险高低，合理确定分部分项工程安全管理体系、组织架构、管理流程、人员职责分工，利于安全管理责任的具体落实。

(3) 风险源辨识及控制措施。根据施工内容，进行安全风险源辨识，针对可能发生的危害事件，制定相应控制措施，汇总形成风险源辨识及控制措施清单。

(4) 安全管理措施。编制安全投入、安全教育、安全交底清单及实施计划，明确安全检查要点及实施要求。

(5) 应急预案。根据工程内容及施工安全风险评估结果，必要时编制专项应急预案及演练实施计划。

## 3 环保、水保及文明施工管理措施

(1) 管理目标。明确环保、水保及文明施工管理目标及工作要求。

(2) 组织机构及管理体系。明确项目管理机构、人员职责、管理程序。

(3) 管理措施。编制环保、水保及文明施工管理要点清单，明确相应的管控措施。

(4) 应急预案。根据工程施工对周边环境可能造成的影响，必要时编制环保、水保应急预案及实施计划。

## 4 其他保证措施

根据工程内容及现场实际情况，可增加工期、文物保护、职业健康等保证措施。

# 12 典型施工方案编制

## 12.1 临时工程

### 12.1.1 临时用电

#### 1 主要内容

现场勘测、线路设计方案、负荷计算、变压器、配电系统设计方案、防雷装置、防护措施、安全用电措施和电气防护措施。

#### 2 编制要点

(1) 现场勘测应调查施工现场周围或附近的供电状况，包括电压等级、进线路数和方向、变压器容量、变压器的台数、电源离工地的距离等，结合施组组织平面布置图，拟定变配电设施的位置。

(2) 线路设计方案应明确电源进线方案及引入点位置，变电所、配电箱位置，输配电线路的走向和敷设方式。

(3) 根据动力、照明用电用电保护形式设备清单，进行负荷计算，确定各部分和总的计算负荷。确定变压器的型号、容量、台数，拟定变配电所得一次线路，绘制整个工地的供电系统图（主要包括用电工程总平面图、配电装置布置图、配电系统接线图、接地装置设计图）。

(4) 配电系统设计应明确配电线路设计，导线或电缆选择；配电装置设计，开关、漏电保护器等电器选择；接地装置设计。

#### 3 技术要点

(1) 根据项目施工组织设计确定的用电设备数量、容量大小，以及施工机械布置情况，确定合理线路设计方案。

(2) 针对施工现场内的塔吊、拌合站、施工电梯和正在施工的

金属结构设计防雷装置，包括防雷装置装设位置、型号的选择以及其它相关防雷接地的确定，并绘制施工图。

(3) 编制安全用电技术措施和电气防火措施应与现场实际情况相适应，重点是外电防护电气设备的接地（重复接地）、接零（TN-S系统）保护漏电保护器的装设。

### 12.1.2 施工便道（便桥）

#### 1 主要内容

施工便道路线布置、路面结构层、截排水设施、边坡安全防护措施、交叉口管理、便桥布置、结构形式、结构受力计算。

#### 2 编制要点。

(1) 路线布置应明确布置位置、长度、宽度等要素。

(2) 路面结构层应明确结构形式、厚度及强度要求。

(3) 边坡安全防护应明确开挖坡率和防护措施，沿河便道应明确防汛措施。

(4) 截排水设施应明确布设位置、截面尺寸要求。

(5) 交叉口管理应明确临边防护、安全警示标识设置要求，道路交叉口限速标志、减速带设置要求。

(6) 便桥应明确功能、结构形式、布置位置、宽度、跨径布置；施工方法，机械设备型号；通航孔的防撞设施。

#### 3 技术要点

(1) 施工便道应因地制宜，充分利用现场的地形和地物，尽量避开洼地、河流及不良地质地段，避免与既有铁路、交通复杂路段的公路平面交叉。

(2) 施工便道应布设在主线外的一侧，并尽可能设置在路基坡脚及小型构造物洞口、桥梁锥坡以外，以利于路基、锥坡的填筑和压实。特殊地段必要时可考虑短期占用路基，但应采取临时过渡性措施，



尽量减少干扰。

(3) 施工便道路面可根据现场实际情况，采取适宜的硬化方式确保在使用期内满足正常行车需求。

(4) 便桥结构按照实际情况专门设计，同时应满足排洪要求，人行便（栈）桥宽度应不小于 2.5m，人车混行的便（栈）桥宽度应不小于 4.5m；若便（栈）桥长度超过 1km，应增加桥面宽度。

(5) 便桥高度不低于上年最高洪水位，海上施工的便（栈）桥高度应根据 10~20 年一遇波浪要素值与潮汐特征值确定。

### 12.1.3 拌合站

#### 1 主要内容

拌合站布置、机械设备配置、料仓存储罐设计、给排水设施、安全防护措施、环水保措施。

#### 2 编制要点

(1) 拌合站布置应明确选址、占地面积、功能区划分、场地硬化，拌合用水来源，存储罐与办公区、生活区安全距离要求。

(2) 机械设备配置应明确搅拌机、配料机、水泥罐、搅拌车、装载机等设备型号和数量要求。

(3) 料仓存储罐应明确数量、容量尺寸，隔墙高度、厚度，地面坡度及排水设施设置要求。

(4) 料仓存储罐设计应明确抗风等级标准，设计单位资质要求，地基承载力及基础施工要求，地锚缆风绳设置要求。

(5) 储料罐及拌合楼应进行基础承载力及抗倾覆检算。

(6) 安全防护措施应包括避雷设施、防撞设施、消防设施、防台措施。

(7) 环水保措施应包括防止空气污染、水源污染、噪音污染等相关内容。

### 3 技术要点

(1) 搅拌机选型及数量应根据工程实际需求确定，并满足高峰期产能的要求。

(2) 拌合站选址应避开泥石流区、滑坡区、洪涝区等不良区域，远离居民区。搅拌站与办公区及生活区或周围其他建筑物的距离不得小于单个存储罐的高度且不小于 20m。

(3) 拌合站建设标准应符合《广东省高速公路建设标准化管理指南》的相关要求。

(4) 料仓存储罐应做好防风措施。

(5) 水泥、粉煤灰等材料进料时，应保证材料罐顶的密封性能，预留通气孔应设有降尘措施；根据场地条件合理设置废水沉淀池和洗车池，布设排水系统，设置明显标示；设置合理的三级以上的过滤池对污水排放；施工污水处理达标后方可排入市政污水管网或河流。

#### 12.1.4 钢筋加工厂

##### 1 主要内容

钢筋加工厂布置、机械设备配置、厂棚结构设计、安全防护措施。

##### 2 编制要点

(1) 钢筋加工厂布置应明确选址、占地面积、功能区划分、场地硬化，与办公区、生活区安全距离要求。

(2) 机械设备配置应明确起重设备、钢筋及钢构件加工等设备型号和数量要求。

(3) 厂棚结构设计应明确地基承载力、基础施工要求、防风设置要求。

(4) 安全防护措施应包括避雷设施、消防设施、防台措施。

##### 3 技术要点

(1) 钢筋加工厂设备和厂棚面积应根据工程实际需求确定，并

满足钢筋笼或钢构件组拼和吊运空间要求。

(2) 钢筋加工厂选址应避开泥石流区、滑坡区、洪涝区等不良区域，与办公区和生活区安全距离应满足要求。

(3) 钢筋加工厂建设标准应符合《广东省高速公路建设标准化指南》的相关要求，其面积应满足钢筋及钢构件加工量、工期等要求，并满足钢筋笼或钢结构件组拼和吊运空间要求。

(4) 钢筋加工厂厂棚应由具备专业资质的设计单位进行设计并通过抗风验算。

### **12.1.5 预制梁场**

#### **1 主要内容**

梁场布置、机械设备配置、台座基础设计、养护喷淋系统、安全防护措施。

#### **2 编制要点**

(1) 梁场布置应明确选址、占地面积、功能区划分、养护喷淋系统、场地硬化，与办公区、生活区安全距离要求。

(2) 机械设备配置应明确起重设备、智能张拉压浆设备、自动喷淋养护等设备型号和数量要求。

(3) 台座布置应明确制梁、存梁及钢筋绑扎台座数量，布置间距，制梁、存梁台座基础应进行专项设计，并明确地基承载力及基础施工要求。

(4) 安全防护措施应包括预应力张拉防护措施、存梁支撑措施、消防设施、防台措施。

#### **3 技术要点**

(1) 预制梁场选址应避开泥石流区、滑坡区、洪涝区等不良区域以及取弃土场、高压线路，与办公区和生活区安全距离应满足要求。

(2) 预制梁场宜选在线路附近，梁板运输便利、桥梁相对集中

的位置。在条件严重受限时，可考虑将预制梁场设立在服务区、停车区或主线路基上。

(3) 预制梁场设置在主线路基上时，应尽量设置在路基挖方段。设置在填方路堤上时，应对场地分层碾压密实，避免不均匀沉降；并应与工程进度和后期路面施工统筹考虑，尽可能减少对路面施工的影响。条件具备时，预制梁场硬化场地宜考虑作为路面结构层使用（设计单位应对预制梁场路段路面结构层进行单独设计），以利于环保并减少后期破除砼工作量。

(4) 预制梁场建设标准应符合《广东省高速公路建设标准化管理指南》的相关要求，梁场建设规模和设备配置应与预制梁板的数量和工期要求相适应。

(5) 预制梁养护宜采用自动喷淋养护系统，养护用水须循环利用，沉淀池、循环池应满足要求。

## 12.2 路基工程

### 12.2.1 土石方工程

#### 1 主要内容

土方路基、石方路基、软土地基处理、土工合成材料处理方案、特殊路基施工方案。

#### 2 编制要点

路基填筑：

(1) 明确填筑材料、土方调配方案。

(2) 明确施工机械设备、施工工艺及松铺厚度、碾压遍数等施工参数。

(3) 明确临时排水措施。

软基处理：软基处理方案应包括地质条件核查、施工设备选择、施工工艺、监测方案。

- (1) 采用清淤回填应明确处理深度、回填材料。
- (2) 采用浆喷桩应明确配合比、注浆压力等施工参数。
- (3) 采用 CFG 桩应明确混合料施工配合比、塌落度、搅拌时间、拔管速度、振动沉管桩机的终孔电流等工艺参数。
- (4) 采用袋装砂井应明确灌砂量、灌入方式、砂袋露出砂垫层高度等参数。
- (5) 采用土工合成材料应明确铺设方向、固定方式。
- (6) 采用预应力管桩应明确收锤标准、垂直度控制措施、接头连接方式。

高边坡施工方案：明确开挖、防护、排水、监测方案。

- (1) 明确边坡开挖断面尺寸、边坡坡率、平台宽度等相关控制要点或技术要求。
- (2) 石质边坡爆破开挖分预裂爆破、光面爆破，方案中须重点明确炮孔布置、装药量及装药结构、爆破覆盖、特殊情况处理、危石处理等内容。
- (3) 砌体防护支挡工程应明确基础分段开挖方案、砌筑工艺、泄水孔及反滤层方案、施工缝或伸缩缝方案、表面勾缝方案、养护方案。
- (4) 混凝土防护支挡工程应明确基础分段开挖方案、模板加固方案、泄水孔及反滤层设置方案、施工缝或伸缩缝施工方案。
- (5) 锚固防护应明确成孔方法、锚索（杆）安装、注（灌）浆、张拉、封孔方案。
- (6) 土钉支护应明确成孔、排水、注浆方案。
- (7) 悬臂式挡土墙和扶壁式挡土墙应明确模板、支架、混凝土浇筑方案。

### 3 技术要点

(1) 土石方施工要做到排水先行。

(2) 混凝土挡土墙基坑开挖宜分段跳槽开挖；当墙身的强度达到设计强度的 75% 时，方可进行回填等工作。在距墙背 0.5~1.0m 以内，不宜用重型振动压路机碾压。

(3) 锚杆长度小于 3m 时，宜采用先注浆后插锚杆的施工工艺，长度大于 3m 时，宜先插入锚杆然后灌浆，灌浆应采用孔底注浆法，灌浆管应插至距孔底 50~100mm，并随水泥砂浆的注入逐渐拔出，灌浆压强宜不小于 0.2MPa。

(4) 土钉钢筋应连同注浆排气管按要求一并送入钻孔内。

(5) 悬臂或扶壁式挡土墙墙身混凝土须一次浇筑到位，如分次浇筑须明确施工缝处理措施。

## 12.3 路面工程

### 12.3.1 垫层施工方案

#### 1 主要内容

路床处理，施工工艺。

#### 2 编制要点

路床处理：

应明确路床质量问题的处理方式。

施工工艺：

(1) 应明确拌合站型号、产能、运距，根据路面铺筑宽度、厚度等情况确定运输车辆配置数量，应满足现场连续施工作业。

(2) 根据路面结构宽度明确摊铺作业摊铺设备的拼装宽度和梯队作业的搭接宽度。明确搭接部位的质量控制措施。

(3) 应明确混合料配合比、松铺系数、摊铺速度，不同型号碾压机械的组合方式、碾压遍数、碾压速度。

(4) 应明确季节性施工的资源配置、施工允许条件和处置措施。

### 3 技术要点

- (1) 均匀性控制措施。
- (2) 压实度控制措施。
- (3) 成品保护措施。

## 12.3.2 基层施工方案

### 1 主要内容

层间处理、施工工艺、养生方案。

### 2 编制要点

层间处理：

层间处理方案应针对不同类型的下承层明确处理的措施。

施工工艺：

(1) 根据拌合站产能、运距、路面铺筑宽度、厚度等情况确定运输车辆配置数量应满足现场连续施工作业。

(2) 根据路面结构宽度明确摊铺作业摊铺设备的拼装宽度和梯队作业的搭接宽度。

(3) 应明确混合料松铺系数，不同型号碾压机械的组合方式及碾压遍数。

(4) 应明确基层循环作业每一碾压段的合适长度。

(5) 应明确防离析措施。

(6) 应明确季节性施工的资源配置、施工允许条件和处置措施。

养生方案：

水泥稳定基层养生应明确采用何种养生方式。

### 3 技术要点

- (1) 对下承层缺陷应按要求处理。
- (2) 水泥稳定类混合料从拌和至碾压完成的时间不能大于混合料初凝时间与容许延迟时间，宜在 2 个小时内碾压成型。

- (3) 无机结合料施工含水量控制应充分考虑运距、天气等因素。
- (4) 应充分考虑拌和均匀性，推荐使用振动拌缸。

### **12.3.3 透层及粘层施工方案**

#### **1 主要内容**

施工工艺。

#### **2 编制要点**

施工工艺：

- (1) 明确洒布方式、洒布量。
- (2) 明确施工时间。
- (3) 明确交通管制的相关要求。

#### **3 技术要点**

- (1) 为保证透层的渗透效果，透层油洒布应在基层碾压完成表面稍干时尽快洒布。
- (2) 推荐使用智能洒布车，保证洒布量和洒布均匀性。

### **12.3.4 封层施工方案**

#### **1 主要内容**

层间处理、施工工艺。

#### **2 编制要点**

层间处理：

明确基层裂缝等缺陷处理措施。

施工工艺：

- (1) 明确洒布方式、洒布量。
- (2) 明确施工时间。
- (3) 明确交通管制的相关要求。

#### **3 技术要点**



(1) 热沥青碎石封层应严格控制碎石洒布量，碎石覆盖率以行车不破坏沥青防水层为度，碎石不能重叠。

(2) 稀浆封层尽量采用宽幅施工，减少纵向搭接。

### 12.3.5 水泥混凝土路面施工方案

#### 1 主要内容

层间处理、施工工艺、养生方案。

#### 2 编制要点

层间处理：

层间处理应明确混凝土铺筑前对基层病害、缺陷等问题的相关处置措施。

施工工艺：

(1) 应明确混凝土配合比、拌合站设备型号及产能，运输方式、施工机械类型、数量组合。

(2) 应明确胀缝、缩缝施作的相关工艺，明确保证表面抗滑性能的相关措施。

(3) 明确各类钢筋加工方式以及安装工艺。

(4) 明确板块划分，面板切缝时间安排。

(5) 明确特殊天气条件下施工应采取的措施方案。

(6) 明确隧道内路面施工车辆运输方案、照明方案、交通管制方案。

(7) 明确混凝土路面角隅位置施工工艺。

养生方案：

明确不同气温下的养生方式、养生时间、开放交通条件。

#### 3 技术要点

(1) 条件允许的情况下，应尽量采用滑模摊铺工艺。

(2) 采用三辊轴作业，三辊轴壁厚不少于 2cm 的钢管，长度不

超过 9 米，应确保三辊轴刚度满足要求。

(3) 钢纤维混凝土应适当降低拌和楼一次搅拌量，延长纯搅拌时间。

(4) 弯道超高段，混凝土布料时，高侧料位应比低侧高点。减少振捣后混凝土流动造成二次人工或机械补料。纵坡大的路段施工时宜沿上坡方向铺筑。

(5) 采用滑膜施工需根据摊铺速度、运距及拌和楼产能计算运输车数量，保证施工连续性。

(6) 滑膜摊铺工艺应确保履带行走区平整、坚实，防止摊铺过程中跳机影响平整度。

(7) 雨期、刮风天、高温期、低温期等特殊天气施工时，易发生雨水冲刷、塑性收缩裂缝、早期强度偏低等质量问题，应制定相应的应急方案及处理措施。

### **12.3.6 沥青面层施工方案**

#### **1 主要内容**

层间处理、施工工艺、接缝处理、路面“零污染”防治措施。

#### **2 编制要点**

层间处理：

针对不同类型的下承层应明确层间处理的措施。

施工工艺：

(1) 根据拌合站产能、运距、路面铺筑宽度、厚度等情况确定运输车辆配置数量应满足现场连续施工作业。

(2) 根据路面结构宽度明确摊铺作业摊铺设备的拼装宽度和梯队作业的搭接宽度，明确搭接部位的质量控制措施。明确摊铺机起步控制措施。推荐采用全断面摊铺工艺。

(3) 应明确沥青中、下面层摊铺采用的找平方式。

(4) 应明确混合料配合比、松铺系数、摊铺速度、不同型号碾压机械的组合方式、碾压遍数、碾压速度。

(5) 应明确基层循环作业每一碾压段的合适长度。

(6) 应明确防离析措施。

(7) 应明确沥青接缝处理方式。

(8) 应明确季节性施工的资源配置、施工允许条件和处置措施。

(9) 长隧道沥青路面施工前应明确通风、消防、照明方案，确保施工作业环境符合要求，尽可能使用永久设施。

路面“零污染”防治措施：

应明确沥青面层防污染措施。

### 3 技术要点

(1) 混合料应有足够的拌和时间，确保沥青均匀裹覆。

(2) 热拌沥青混合料运输车辆要加装保温棉等保温措施，减少运输过程中温度损失。

(3) 摊铺过程中夯锤的振动频率与摊铺速度要匹配，保证摊铺初始压实度和平整度。

(4) 碾压过程中压路机起步应平稳，碾压速度要均匀，停车应缓慢，严禁急制动、急刹车；严格控制双光轮压路机的洒水量，以免混合料温度下降过快。

(5) 沥青路面施工接缝必须紧密、平顺，上、下层的横缝应错开 1m 以上，纵向接缝非特殊原因应采用热接缝。

(6) 合理组织工序减少路面与附属交叉施工，做好通行线路、附属土工作业等污染源的防治措施。

(7) 隧道沥青路面施工机械选型应满足隧道净空要求。进洞施工各类施工机械与车辆，应选用带净化装置的柴油机动力，汽油动力机械不宜进洞。

## 12.4 桥梁工程

### 12.4.1 桩基础

#### 1 主要内容

钻孔灌注桩：水上栈桥、作业平台施工，钻孔施工、钢筋笼制作安装、桩基混凝土浇筑方案。

人工挖孔桩：挖孔施工、钢筋笼制作安装、桩基混凝土浇筑方式、安全防护措施、挖孔桩爆破专项方案。

#### 2 编制要点

##### (1) 钻孔桩施工方案

钻孔施工应明确钻机类型、平台尺寸，护筒直径、壁厚、埋置深度要求，泥浆池尺寸，钻孔参数选择及泥浆指标要求等。

水上栈桥、作业平台须进行专项设计并附结构计算书。

##### (2) 挖孔桩施工方案

挖孔施工应明确每循环开挖进尺要求、开挖顺序，护壁厚度、配筋要求，安全防护方案；孔内遇到岩层需爆破时，必须编制专项爆破方案。

##### (3) 钢筋笼制作安装

钢筋笼制安应明确加工设备、下料成型要求、连接方式、声测管安装要求、骨架分节长度、运输及安装方法、钢筋笼定位及吊挂方法等。

##### (4) 桩基水下混凝土灌注

桩基水下混凝土灌注应明确水下混凝土性能、清孔、储料斗容量、导管内径、混凝土灌注工艺（拔球、导管埋深）等相关内容。

#### 3 技术要点

钻孔桩施工：

##### (1) 钻孔施工

钻孔施工应根据钻机类型、地质条件选择合适的钻进参数，以及相应的泥浆指标。泥浆池容量应满足钻孔作业要求，沉淀池和储浆池必分开；废弃泥浆处理应符合环保要求。

## （2）钻孔平台

桩基位于浅水区域可采用筑岛法施工；位于深水区域可采用钢管桩施工平台、双壁钢围堰平台等固定式平台，也可采用浮动式平台；利用钢护筒搭设钻孔平台时，应对其受力情况进行验算。

水上栈桥、钻孔平台标高应高于施工期最高水位 1.0m；钢管桩插打应按设计长度与贯入度指标进行双控；河床覆盖层较薄时，可采用锚桩等加固措施。

在通航水域中搭设的平台，应有临时防撞设施和助航标志。

## （3）钢护筒

钢护筒直径、壁厚、埋置深度应满足设计要求；深水、大直径以及复杂地质条件下钢护筒壁厚应通过设计计算确定。当钢护筒长度大于 10m，需要锤击或振动下沉时，其径厚比不宜大于 120。

护筒埋置应根据设计要求或桩位的水文地质情况确定，一般情况埋置深度宜为 2~4m，有冲刷影响的河床，护筒宜沉入局部冲刷线以下 1.0~1.5m，并采取相应的防冲刷措施。当软土、淤泥层较厚时应尽可能深入到不透水层粘性土内 1.0~1.5m 。

## （4）特殊地基桩基施工

软土地基路段的桥台及临近的桥墩桩基和受路基填筑影响的桩基，须待软基处理完成后方可施工。

岩溶地区桩基采用冲击成孔时，应根据岩溶发育程度及溶洞填充物情况选择护筒跟进、粘土加片石冲击、预压浆液等工程措施，以便顺利成桩。安全敏感路段尤其是房屋密集区的岩溶区桩基应加强处治措施，确保安全。宜采用全套管回转钻施工方案。

### 挖孔桩施工：

(1) 挖孔桩限于地势陡峭、大型机械无法到达作业面且地下水不丰富、土体密实、无有害气体地域使用。

(2) 人工挖孔桩桩径原则上不应小于 1.2m，挖孔深度不宜超过 15m，超过以上深度或桩位地质复杂的挖孔方案还应经过专家审查论证。

(3) 人工挖孔桩应采用混凝土护壁时，应随挖随护，每一循环进尺不得超过 1m。相邻两桩不得同时开始，宜间隔交错跳挖。

(4) 挖孔桩砼灌注宜尽量采用水下灌注工艺，灌注之前孔内的水位至少应与孔外稳定水位同样高度，桩顶 2m 范围内混凝土应振捣密实。采用干灌的，应采用普通砼振捣工艺。挖孔桩锁口、护壁混凝土强度等级应不低于桩基混凝土等级，混凝土应采用机械拌合，浇筑时应经过振捣；护壁混凝土厚度应经计算确定且不小于 10cm，并配置构造钢筋，护壁每节高度不宜超过 1m。

(5) 孔内遇到岩层需爆破时，应进行爆破专项设计，宜采用浅眼松动爆破法，严格控制炸药用量并在炮眼附近加强支护。孔深大于 5m 时，必须采用电雷管引爆。

(6) 孔深大于 10m 时，必须采取机械强制通风措施。桩孔内爆破后应先通风排烟 15min 并经检查确认无有害气体后，施工人员方可进入孔内继续作业。

### 钢筋笼制作安装：

桩基钢筋笼应在钢筋加工场采用长线法加工制作，主筋连接应采用机械连接，钢筋笼可采用一体化滚焊机或采用三瓣式胎模+自动滚箍机加工。

### 水下混凝土灌注：

#### (1) 清孔

正循环钻机钻进时应采用换浆法清孔，反循环钻机钻进时应采用抽浆法清孔。清孔时应使用泥浆净化器分离细砂。

桩基终孔后下钢筋笼之前，清孔应以降含砂率为主，二次清孔时含砂率合格后方可降低泥浆比重。

## (2) 水下混凝土灌注

水下混凝土采用导管法灌注，导管内径宜为 200~350mm，接头宜采用螺扣接头。导管使用前应进行水密承压和接头抗拉试验。

首批混凝土的数量应满足拔球后导管埋深大于 1.0m 的要求。拔球时导管底口距孔底的高度应控制在 30~40cm 左右。灌注过程中，导管埋深宜控制在 2~6m。

桩顶超灌高度一般不宜小于 0.5m，长桩不宜小于 1.0m；桩基地质情况较差、桩径较大、孔内泥浆密度过大的，应根据情况适当提高超灌高度。

灌注混凝土过程中应回收孔内泥浆，循环处理后重复使用。

### 12.4.2 承台（系梁）

#### 1 主要内容

承台（系梁）基坑或围堰施工、封底混凝土施工、桩头处理、钢筋制安、混凝土浇筑和监测等方案。

#### 2 编制要点

基坑开挖施工方案：

基坑开挖施工应明确基坑开挖范围、开挖方式、排水措施、开挖坡率、边坡防护及周边构建筑物防护措施、基坑监测方案。

钢围堰施工方案：

#### (1) 钢板（管）桩围堰施工

钢板（管）桩围堰施工应明确围堰结构设计、钢板（管）桩型号、插打机械型号、插打顺序、内支撑设置、封底混凝土浇筑、止水措施、

主体结构施工、围堰拆除方案等。

#### (2) 钢套箱围堰施工

钢套箱围堰施工应明确结构设计、分块分段制造方案、拼装设备要求、吊挂系统（浮运）方案、围堰接高方法、下沉就位方法、基底清淤方法、封底混凝土浇筑、主体结构施工、围堰拆除方案等。

#### (3) 封底混凝土施工

封底混凝土施工应明确封底标高、厚度、强度及混凝土性能指标，导管布置的间距和数量，拔球和灌注顺序等。

#### (4) 大体积混凝土施工

大体积混凝土施工应明确原材料要求、配合比设计、浇筑顺序、浇筑时机、分层厚度、温控措施等。

#### (5) 监测方案

监测方案应明确监测项目、监测方法、测点布置、监测频率和预警阈值等。

### 3 技术要点

#### (1) 基坑开挖施工：

基底平面尺寸每边可适当加宽 50~100cm，以便设置排水沟和立承台模板。

基坑开挖应根据地质情况、地下水位选择合适的边坡放坡坡率。当基坑壁坡不易稳定或放坡开挖受场地限制，可按具体情况采取坑壁加固措施，如挡板支撑、混凝土护壁、钢板（管）桩、锚杆支护、地下连续墙等。

#### (2) 钢围堰设计：

钢围堰结构应对其吊装、运输、安装、使用、拆除等工况结构分析，并按最不利作用效应进行围堰结构设计。

钢围堰方案设计应与其制造、运输、施工和拆除等工序结合，应



明确加工方案、运输方案、施工方案和拆除方案。

钢围堰设计文件应包括计算书、工程数量表、设计说明、总体平面布置图、单个围堰平面图、纵剖面图、横剖面图、构件大样图、监控点布置图、地质剖面图、围堰安装施工流程图及相关配套图纸。

### (3) 钢围堰施工：

#### ①钢板（管）桩施工

在围堰的同一断面上钢板桩拼接接头不得大于 50%，相邻桩接头上下错开不应小于 2m。钢管桩桩身接长应采用桩身内衬套对接焊接，锁扣构件连接应采用对接焊接。

钢板（管）桩插打完毕后，应按要求分步进行围堰抽水或分层抽水开挖基坑，并安装围檩和支撑体系。

钢板（管）桩支撑拆除前，应采用回填、注水或换撑等措施。

#### ②钢套箱围堰

钢套箱围堰采用现场分块拼装时，套箱围堰分块尺寸应满足吊装、运输、堆放要求；吊挂系统主吊点宜设置在围堰侧板竖向主肋或隔舱板上。

钢套箱围堰采用整体浮运时，应进行浮运航线的规划和调查，必要时可采取增浮措施减小吃水深度；应对围堰整体浮运时的浮心、重心、定倾中心进行检算。

当采用隔舱内注水或浇筑混凝土辅助钢套箱围堰下沉定位时，应控制各舱之间及舱内外水头差、隔舱内混凝土浇筑速度和高度在规定范围内。

#### ③钢吊箱围堰

对不设封底混凝土的吊箱围堰，其底板结构刚度及强度必须足够，以保证承受抽水后的水浮力及混凝土浇筑时的竖向力。

钢吊箱围堰采用悬挂系统下放时，宜采取接长护筒或在桩基顶上

设分配梁，悬挂围堰。当采用多个千斤顶吊放时，应使各千斤顶的行程同步，且宜设置导向装置或利用已成桩作为导向的承力结构进行准确定位。

封闭混凝土达到设计强度后，方可进行钢吊箱体系转换。

#### （4）封底混凝土施工：

封底混凝土厚度应根据桩周摩擦力、浮力、围堰结构自重及封底混凝土自身强度等因素经计算后确定。

干封底施工时，应在基坑底设排水沟和集水井。

水下浇筑封底混凝土时，导管的间距和数量应根据导管作用半径及封底面积确定，混凝土灌注顺序为：由低往高，从边往中。

#### （5）大体积混凝土施工：

大体积混凝土施工应通过优化混凝土配合比设计，控制原材料入机及混凝土入模温度，分层、分块浇筑和布置冷却水管、测温元件等措施，降低混凝土内外温差，防止混凝土出现温度裂纹。

#### （6）监测方案：

钢围堰监测方案应根据工程特点和可能存在的主要安全问题设置监测项目，应能反映围堰的工作状况。

### 12.4.3 墩柱、盖梁

#### 1 主要内容

钢筋制安、模板安装、混凝土浇筑、盖梁支架施工、墩柱盖梁安全防护。

#### 2 编制要点

##### （1）钢筋制作安装

钢筋制作安装应明确加工设备、原材检验要求、下料成型要求、连接方式、丝头加工及检验要求、骨架分节长度、运输及安装方法、保护层控制措施。

## （2）模板安装

模板安装应明确材质、型号、尺寸、分节长度、配置数量、拼接螺栓强度指标、防倾覆措施、安装标准及要求。

## （3）混凝土浇筑

混凝土浇筑应明确分节浇筑高度、浇筑方式、振捣要求、混凝土性能指标要求、混凝土养生、拆模时间要求。

## （4）盖梁支架施工

盖梁支架施工应明确结构形式、受力计算、底模分配梁布设、卸落装置、预压方案。

## （5）施工辅助设施

墩柱盖梁施工应明确爬梯、施工作业平台布置，爬梯基础处理措施。

# 3 技术要点

## （1）钢筋制作安装

圆（方）墩柱钢筋骨架宜在钢筋加工场统一加工成型，钢筋骨架标准节段长度宜为 9m；吊装时应采用专用吊具，避免钢筋骨架变形。

高墩采用翻模或爬模施工时，应设置劲性骨架固定钢筋，防止钢筋倾倒，主筋加工长度宜为 4.5m 或 9m。

盖梁钢筋骨架片加工、焊接应采用胎架工艺，宜在钢筋加工场集中加工，运至现场后现场绑扎；方墩柱盖梁钢筋满足吊装条件的，可考虑在钢筋加工场整体绑扎成型，运至现场后整体吊装。

为确保墩柱预埋钢筋准确定位，墩柱钢筋笼底部应增加定位加劲箍；方形墩应使用型钢定位架和间距卡槽在承台内准确定位钢筋。垫块在绑扎前需浸水湿润，防止垫块吸水造成混凝土外观存在垫块印记。

## （2）模板安装

墩柱（身）模板应采用整体式大型组合钢模，面板厚度不少于6mm，模板拼缝宜采用定位销；方形立柱模板的竖向接缝应设在立柱侧面。

为防止墩柱混凝土浇筑过程中模板产生位移，模板安装定位应设置缆风绳与地锚连接；缆风绳和地锚应进行受力检算。

高墩施工宜采用翻模或爬模方案，宜采用模板脚手一体化平台。外模的分节高度应根据墩身高度、墩身断面尺寸和起重设备的起吊能力，以及施工时钢筋的定尺长度等因素综合考虑确定。可采用2~3节模板，每次向上翻升1~2节，保留一节作为接头模板。每节模板的高度宜为3.0~4.5m，与9m长的定尺钢筋相适应。高墩采用液压爬模施工时，分节长度宜为4.5m或6.0m，分节高度应与9m或12m定尺钢筋相适应。

盖梁模板宜采用无拉杆施工方案。盖梁承重支架可采用落地支架、钢抱箍、剪力销（穿芯棒）托架等结构形式，底模支撑卸落装置宜采用钢楔块或砂筒。

盖梁施工采用钢抱箍方案时，抱箍内应采用橡胶垫增加摩阻力，高栓施工应采用电动扳手施拧。

盖梁支架应按要求进行预压；钢抱箍应进行预压试验，检验抱箍的承载力。

### （3）混凝土浇筑

墩柱高度超过10m时，应分节段施工，节段的高度宜根据混凝土施工条件和钢筋定尺长度等因素确定。

### （4）施工辅助设施

爬梯应采用定型爬梯。

爬梯基础承载力应满足要求。

## 12.4.4 预制安装梁、板

## 1 主要内容

梁板预制施工：制梁顺序、钢筋制作安装、预应力管道安装、模板安装、混凝土浇筑、拆模养护、预应力施工、封端施工、梁板存放方案。

梁板架设施工：架梁顺序、梁板运输、架梁方案、跨既有道路安全防护方案等。

## 2 编制要点

### （1）梁板预制施工方案

#### ①钢筋制作安装：

钢筋制作安装应明确钢筋加工要求、接头连接方式、钢筋绑扎辅助定位措施、波纹管辅助定位措施。

#### ②模板加工：

模板加工制作应明确面板材质要求，模板配置数量。

#### ③混凝土施工：

混凝土施工应明确浇筑顺序要求、附着式振动器布置要求、内模反压装置布置要求。

### （2）梁板架设施工方案

#### ①架桥机安装、拆除施工方案：

架桥机安装、拆除施工应明确安拆位置、吊机设备、安拆顺序、检验要求及安全措施。

#### ②架桥机试吊方案：

架桥机试吊应明确荷载标准、试吊检验要求。

#### ③梁板运输：

梁板运输应明确运输设备、运输线路、辅助安全措施。

#### ④架梁方案：

采用架桥机架梁时应明确架桥机型号、架设操作流程、梁板安装

顺序、喂梁方式、梁板临时支撑及连接措施、架桥机过孔方案等。

采用吊机架设时应明确吊机型号、吊机站位等。

### 3 技术要点

#### (1) 梁板预制施工

##### ①制梁顺序：

制梁顺序应与架梁顺序一致。

同一孔跨的梁板，其预制施工的龄期差不宜超过 10d。

##### ②模板加工：

预制梁外模和底模应采用复合不锈钢板制作，并有足够的强度和刚度。

外模应设置可拆卸施工平台，防止施工人员在钢筋上行走影响顶板平整度和钢筋保护层。

##### ③钢筋制作安装：

钢筋应采用数控设备加工制作，在专用胎架上绑扎成型，并采用整体吊装的方式安装。

钢筋在绑扎、安装时宜采用定位架准确定位，伸缩装置及防撞护栏顶埋筋、翼缘湿接缝环形钢筋宜采用辅助措施进行定位。

##### ④混凝土施工：

预制梁的拆模时间应严格控制，防止顶板及翼缘板塌陷造成腹极上方顶板发生纵向裂缝。

箱梁施工应有防止内模上浮措施。

混凝土浇筑宜推广采用移动式混凝土浇筑工作平台

##### ⑤预应力施工：

预应力管道安装应明确管道材质要求、接头连接方式，定位网布置间距等。

预应力筋张拉施工应明确张拉设备、混凝土强度龄期要求、预应

力筋穿索方式、张拉方式、张拉顺序、张拉控制应力等。

预应力压浆应明确压浆设备、材料、时间及方式等。

#### ⑥梁板存放：

预制梁应按其安装的先后顺序编号存放，预应力混凝土梁、板的存放时间不宜超过 3 个月，特殊情况下不应超过 5 个月。

梁板存放应符合设计要求，设计文件没有规定时，空心板梁叠放层数不得超过 3 层，小箱梁叠放层数不得超过 2 层，T 梁不得叠放。

叠放存梁时，应采用枕木支垫，上下支垫点应当在同一条垂直线上，并尽可能的在梁板支点上。存梁的边侧支撑，上支撑点应在翼板根部，下支撑点应落在牢靠的地基上。小箱梁、T 梁存放时端头两侧应采取支撑设施，确保存放稳定不倾覆。

#### (2) 梁板运输

确定运梁线路应进行详细路况调查，确保运梁通道宽度、线路纵坡横坡、最小曲线半径、路基及结构承载力等符合要求。

梁板运输应做好临时支撑及捆绑、上下坡防溜车等安全措施。

#### (3) 梁板架设

预制梁安装时，架桥机选型应满足起吊位置处最大起重量的 1.2 倍。

采用吊车双机抬吊宜选用同类型或性能相近的吊车，起重量分配应经计算，单机荷载不得超过额定起重量的 80%。吊机行走通道和站位区域地基承载力应满足要求。

运梁车在上下坡、停放或喂梁时，轮胎最前端应采取防滑、防溜措施。

### 12.4.5 现浇梁

#### 1 主要内容

地基基础处理、支架搭设、支架预压监测方案、钢筋制作安装、

预应力管道安装、支座安装、模板安装、混凝土浇筑及养生、预应力施工、模板支架拆除。

## 2 编制要点

### (1) 地基基础处理

基础处理应明确地基承载力要求,软弱地层处理方法、处理范围、设计计算等。

表层软弱土层采用换填处理时应明确换填处理范围、换填处理厚度、换填处理材料要求、回填密实度要求。

采用混凝土扩大基础时应明确结构尺寸、混凝土强度等级、配筋要求、预埋件布置。

采用钢管桩基础时应明确钢管桩型号、插打方式、入土深度、贯入度指标要求。

### (2) 支架搭设

支架搭设应明确搭设要求、检查内容和验收标准。设置通行门洞时应对上部横梁进行受力检算,并明确安全防护方式。

满堂支架搭设明确立杆纵横向间距、顶托底托设置,水平杆、扫地杆、剪刀撑、斜撑设置,杆件连接方式以及垂直度要求。

梁式支架应明确钢管柱、分配梁、纵梁的型号、布置间距及安装要求,支架卸落装置设置要求。

支架搭设时应设置附墙与墩柱水平刚性连接,并明确附墙结构形式和布置间距要求。

### (3) 支架预压监测方案

支架预压应明确预压荷载、压重物类型、预压荷载分级及分布、预压时间要求、变形监测要求(观测断面、测点布置、观测间隔时间)、预压合格标准、卸载顺序。

### (4) 模板安装



模板安装应明确材质、型号、尺寸，背肋、拉杆布置间距，梁、板底模预拱度设置。

#### （5）混凝土浇筑及养生

混凝土浇筑应明确施工缝设置、浇筑顺序、浇筑方式、振捣要求、混凝土性能指标要求、混凝土养生措施、拆模时间。

#### （6）预应力施工

预应力管道安装应明确管道材质要求、接头连接方式，定位网布置间距等。

预应力筋张拉施工应明确张拉设备、混凝土强度龄期要求、预应力筋穿索方式、张拉方式、张拉顺序、张拉控制应力等。

预应力压浆应明确压浆设备、材料、时间及方式等。

#### （7）模板、支架拆除

模板、支架拆除应明确拆除时间、拆除顺序等要求。

### 3 技术要点

#### （1）地基基础处理

满堂支架施工前须对地基进行处理，地基承载力要符合受力要求。基础硬化混凝土等级不应低于 C20，厚度不应小于 10cm，基础顶面高度高于周边地表 20~30cm，基础宽度须伸出翼板边缘外侧不小于 50cm。支架周边须设置排水沟和集水井。

梁式支架采用混凝土扩大基础时，地基承载力要符合受力要求且不宜低于 250kPa，基础采用钢筋混凝土结构，混凝土强度等级不宜低于 C30；采用钢管桩基础时，桩长应满足结构受力要求，现场实际以贯入度控制为主。

#### （2）支架搭设

满堂支架立柱下应设置垫板，垫板可采用木垫板或槽钢，其长度不少于 2 跨；采用木垫板时厚度不小于 5cm，宽度不小于 20cm。

可调顶托、底托插入立杆的长度不得小于 150mm，伸出立杆的长度不宜大于 300mm。底模主楞接头宜设置在 U 型托板上，同一断面上接头数量不应超过 50%。

梁式支架纵梁采用贝雷梁时，纵梁支座应设置在桁架节点位置，并且应对桁架节点处的杆件进行验算，防止局部应力超标。

满堂支架附墙间距竖向不宜超过两个步距；梁式支架钢管立柱应相互连接或设置附墙与墩柱连接，确保支架结构稳定性。

通行机动车的门洞，必须设置防撞设施。

### （3）支架预压监测

支架预压一般采用砂袋、水箱（袋）、钢材、混凝土预制块等作为压重物，使用砂（土）袋预压时应采取防雨措施。

支架验收后应按要求进行逐孔预压。预压时间不宜少于 3 天，预压荷载的分布要与实际受力相符。预压重量不得小于支架承受的混凝土结构恒载与模板重量之和的 1.1 倍，约为支架承受的混凝土结构恒载的 1.2 倍。

支架预压应按预压单元进行分级加载，且不应小于 3 级，3 级加载依次宜为单元内预压荷载值的 60%、80%、100%，且每一级均进行稳定性观测。

高支模和弯道桥应设置水平位移观测点。

支架预压完后应及时进行混凝土浇筑，超过 1 个月未进行混凝土浇筑的应对支架重新进行检查，支架基础泡水或超过 3 个月未进行混凝土浇筑的应重新进行预压。

### （4）现浇支架设计

常用现浇支架结构形式有满堂支架、梁式支架和混合支架三种类型：满堂支架适用于桥墩高度较低、地质条件较好的小跨径桥梁或交通不便的边远地区的现浇梁施工；梁式支架适用于桥墩高度较高、大

跨径桥梁、跨通航河道（既有公路）或地处软弱地基段的现浇梁施工；施工跨道路梁段或者变截面连续梁时，可采用满堂支架和梁式支架混合支架体系，以满足道路通行和梁体线型调整需求。

满堂支架应优先选用盘扣式、碗扣式钢管支架等定型产品，可采用扣件式钢管支架（对于异形结构或承受较小荷载的满堂支架），不得使用门式支架搭设。满堂支架整体高度不宜大于 20m，高宽比不大于 2。

现浇支架应进行专项设计并附计算书，对支架结构进行强度、刚度和稳定性验算。利用桥墩台基础作为支架基础时，应按最不利荷载组合情况对墩台基础局部应力及基底应力进行检算。支架抗倾覆稳定系数应不小于 1.3。

#### （5）模板安装

梁、板底模预拱度设置应包括结构本身预拱度和施工预拱度。结构本身预拱度应按设计要求设置，设计未规定时，可自跨中向两端按二次抛物线进行分配。施工预拱度应根据支架预压的实际情况进行调整。

#### （6）混凝土浇筑及养生

现浇梁混凝土浇筑时宜采取水平分层、斜向分段、横桥向全断面推进式，从低端向高端纵桥向连续浇筑。浇筑混凝土时箱梁底板与腹板倒角处压板宽度应不小于 50cm，防止腹板混凝土进入底板。

箱梁混凝土分两次浇筑时，浇筑的分界点宜设在顶板与腹板的交界处，两次浇筑的间歇期不宜超过 7 天。

在直线段一次浇筑长度超过 70m 时（对于小半径匝道，长度可适当减少），宜分段浇筑，防止混凝土因收缩和温度变化等因素引起开裂，需分段浇筑时，纵向分段接缝应设在 1/5 跨的弯矩零点附近。

单箱多室箱梁，其顶板天窗不能设置在同一横向断面上。

### （7）预应力施工

一般情况下应使用智能张拉、智能压浆设备。

预应力筋张拉时混凝土强度、龄期应符合设计要求。

预应力钢绞线安装原则上采用整束穿索工艺，钢绞线须进行梳编绑扎成束，使用牵引装置整束穿索。

孔道压浆应在预应力筋张拉锚固后 48 小时内完成。推荐采用循环压浆工艺。

确定现场控制张拉力时，应考虑锚口摩阻损失，具体数值宜根据试验确定，或采用经验数值。

### （8）模板、支架拆除

钢筋混凝土结构的承重模板、支架，应在混凝土强度能承受其自重荷载及其他可能的叠加荷载时，方可拆除。

预应力混凝土结构应在预应力筋张拉前拆除侧模，底模及支架应在预应力筋张拉、压浆完成后方可拆除。

模板、支架拆除时应先拆非承重模板，后拆承重模板。拆除梁、板等结构的承重模板时，在横向应同时、在纵向应对称均衡卸落。

在低温、干燥或大风环境下拆除模板时，应采取必要的措施，防止混凝土表面开裂。

## 12.4.6 连续梁（刚构）

### 1 主要内容

0 号块施工方案、连续梁临时固结方案、挂篮悬浇施工方案、边跨直线段施工方案、边（中）跨合龙段施工方案、体系转换、施工监控、垂直运输方法和设置等。

### 2 编制要点

悬臂浇筑施工的挂篮、0 号块支架（墩顶临时固结）、边跨直线段支架、合龙段吊架等临时结构应进行专项设计，并对临时结构的强

度、刚度和稳定性进行验算。

#### (1) 0号块施工方案

0号块施工应明确支架设计、安装、预压方案，钢筋制安、模板安装、预应力管道安装要求，混凝土浇筑顺序、养生时间要求，预应力筋穿束方式、张拉顺序、压浆要求，支架拆除方案等。

支架预压应明确预压荷载、加载重物、加载步骤。

连续梁桥还要明确0号块墩顶临时固结措施、支座安装要求及活动支座位移预偏量设置要求。

#### (2) 挂篮悬臂浇筑施工方案

挂篮悬浇施工应明确挂篮设计、安装、预压方案，悬浇线形和应力监控方案，钢筋制安、模板安装、预应力管道安装要求，混凝土浇筑顺序、养生时间要求，预应力筋穿束方式、张拉顺序、压浆要求，挂篮走行方式及控制要求、挂篮拆除方案、跨线安全防护方案等。

#### (3) 边跨直线段施工

边跨直线段施工应明确支架设计、安装、预压方案，钢筋制安、模板安装、预应力管道安装要求，混凝土浇筑顺序、养生时间要求，支座安装要求、活动支座位移预偏量设置要求，支架拆除方案等。

#### (4) 边（中）合拢段施工。

边跨合拢段施工应明确吊架施工方案、合龙段配重要求、合龙口临时锁定设施安装要求、边墩永久支座临时约束解除要求，钢筋制安、模板安装、预应力管道安装要求，混凝土浇筑、养生时间要求，合龙口临时锁定拆除要求，合龙段预应力筋穿束方式、张拉顺序、压浆要求，合龙段吊架拆除等。

中跨合拢段施工应明确吊架施工方案、合龙段配重要求（解除0号块墩顶临时固结装置）、合龙口临时锁定设施安装要求，施加顶推力要求、合龙口临时设施锁定，钢筋制安、模板安装、预应力管道安

装要求，混凝土浇筑、养生时间要求，合龙口临时锁定拆除要求，合龙段预应力筋穿束方式、张拉顺序、压浆要求，拆除合龙段模板及吊架。

### 3 技术要点

#### (1) 0 号块施工

0 号块施工一般采用落地支架或墩旁托架，应按预压方案进行预压，尽可能消除非弹性变形和获得高程控制数据。

0 号块宜一次浇筑成型，当梁段过高一次浇筑完成难以保证质量时，可沿高度方向分两次浇筑，但两次浇筑混凝土的间歇期宜控制在 7d 以内。

预应力混凝土连续梁墩顶 0 号块施工时，应按设计要求设置临时固结装置，一般采用墩梁固结或临时支墩来平衡箱梁悬浇施工中的不平衡力矩。

预应力混凝土连续梁墩顶 0 号块活动支座安装时应设置预留偏移量，当实际的合龙气温与设计提供的标准气温不一致时，应提请设计单位重新计算预偏量。

#### (2) 挂篮悬臂浇筑施工

挂篮应进行专项设计，其结构应满足强度、刚度和稳定性要求，并经第三方复核算，委托专业钢结构厂家生产。

挂篮设计时应满足最长节段和最重节段悬浇施工的要求，挂篮自重与最重梁段混凝土的重量比宜控制在 0.3~0.5；挂篮总重量应符合设计要求，若超过设计图提供的挂篮重量，应经设计单位验算；挂篮施工、行走时的抗倾覆安全系数不应小于 2。

施工前应对挂篮进行预压，以检验其整体承载能力、消除非弹性变形、测量弹性变形，验证挂篮设计参数及可靠性。挂篮预压荷载分布应与实际荷载相符。

挂篮预压宜采用反力架法，预压荷载为最大梁段重量的 1.2 倍。

后锚精轧螺纹钢安装时须竖直受力，不得倾斜产生弯折；精轧螺纹钢用连接器连接时，接长端应用油漆画出  $1/2$  连接器长度，确保两根精轧螺纹钢的端头在连接器内的长度一致。

挂篮后锚设在翼缘板上和顶板时，应对翼缘板受力进行验算，如不能满足要求，应对其采取局部补强措施。所有后锚杆要求全部配置锚垫板、并套双螺母保险。

严禁使用精轧螺纹钢作为悬挂吊带，应使用钢板吊带。

为保证挂篮两边主桁同步走行，方案中应明确挂篮走行速度、同步观测及相关控制措施。

### （3）边跨直线段施工

采用墩旁托架时，应考虑偏心荷载对墩身受力的影响。

### （4）边（中）合拢段施工

合拢段锁定时，劲性骨架宜先与合拢段的一端焊接牢靠，在一天中气温较低时，再与另一端焊接牢靠。劲性骨架锁定后，应按设计要求尽快张拉临时合拢束，并浇筑合拢段混凝土。

连续刚构中跨合拢时，应用千斤顶对合拢段两端对顶，对顶的位置及预顶力的大小应由监控或设计单位提供，对顶完成后再焊接劲性骨架。

中跨合拢前应在两端悬臂预加压重，并于混凝土浇筑过程中逐步撤除，即浇筑混凝土的重量与压重减少量应相等，使两端悬臂挠度始终保持稳定。宜用水箱加重的办法，便于放水减载。

混凝土达到设计要求的强度后，解除另一端支座临时固定约束，完成体系转换，然后按设计要求张拉全桥剩余预应力束，当利用永久束时，只需按设计顺序将临时锁定钢束放松至零再拉至设计吨位即可。

合龙段预应力张拉应按设计张拉顺序张拉，设计无规定时，一般按纵向→横向→竖向的顺序进行。先张拉部分预应力束，再拆除体外支撑。纵向预应束张拉：先长束、后短束；先底板束、后顶板束。同一断面：先边束、后中束的顺序左右对称进行。在遇到临时合龙束时，按设计要求补足到张拉控制应力。

连续梁体系转换中，解除临时锚固装置的顺序应制定详细的方案设计和工艺程序，保证临时锚固缓慢、均匀、对称地减力，使支座平稳受力。应对称、逐级割断临时锚固预应力筋。

#### **12.4.7 桥面系、附属工程**

##### **1 主要内容**

整体化层施工、防撞栏施工、伸缩缝施工方案等。

##### **2 编制要点**

###### **（1）整体化层施工**

整体化层施工应明确机械选型、桥面连续设置、混凝土收面拉毛及养生工艺要求，标高及保护层控制措施。

###### **（2）防撞护栏施工**

防撞护栏施工应明确施工操作平台、模板分节长度及配置、断（假）缝设置间距及工艺要求、混凝土浇筑及养生工艺要求。

###### **（3）伸缩缝施工**

伸缩缝施工应明确梁缝宽度处理措施、预埋钢筋安装要求、施工顺序、伸缩缝安装工艺要求。

##### **3 技术要点**

###### **（1）整体化层施工**

尽量采用单幅全宽施工，减少纵向接缝；对特宽桥梁分多幅施工时，分幅宽度应合理划分。若为现浇箱（板）梁时，纵向接缝应设在车道标线处；若为预制梁时，应避免设在湿接缝（铰缝）位置上。



顺桥向应以联为单位进行施工，一联内不设横缝。

### （2）防撞护栏施工

防撞护栏断缝或假缝的设置间距应符合设计要求。

墩顶中心处设 10mm 宽断缝，伸缩缝处断缝宽度应与梁缝宽度一致。

### （3）伸缩缝施工

伸缩缝宜在桥面铺装完成后，采取反开槽的方式安装。

伸缩缝安装前，应按照现场的实际气温调整其安装宽度。

梁缝间隙过大时，必须采取有效补救措施进行处理，避免伸缩装置型钢架空；梁缝间隙过小时，应凿除多余混凝土，保证伸缩装置受力正常。

伸缩缝型钢环形筋应与梁板预埋筋须一一对应焊接。如预埋筋少埋或严重错位，应采取植筋措施。

## 12.5 隧道工程

### 12.5.1 洞口工程

#### 1 主要内容

隧道进洞方案、洞口边仰坡防护方案、明洞施工方案。

#### 2 编制要点

##### （1）隧道进洞方案

隧道要明确开挖工法、超前加固措施；分离式偏压隧道要明确偏压处理方案、作业顺序及隧道进洞顺序；小净距隧道要明确隧道进洞顺序、两洞掌子面、仰拱及衬砌错距；连拱隧道要明确开挖方案及进洞顺序。

进洞方案需明确隧道封闭成环时间、衬砌施作时间。

隧道洞口地表沉降、地表位移等监控量测方案。

##### （2）洞口边仰坡防护方案

边、仰坡防护方案及隧道洞顶截、排水方案。

### (3) 明洞施工方案

明洞施工方案应明确明洞施作时间、方法，明洞回填方案。

## 3 技术要点

(1) 隧道进洞遵循“早进晚出”原则，避免大开挖，尽量采用“零仰坡”施工工艺。

(2) 洞口临时工程须合理布设以避免或减少对自然山体的破坏。

(3) 端墙式洞门应核对明洞基础地质条件，地基承载力不足时要做好地基加固措施。

## 12.5.2 洞身开挖

### 1 主要内容

隧道开挖工法、钻爆方案、隧道贯通方案、辅助工程措施、不良地质或特殊岩土段施工方案。

### 2 编制要点

#### (1) 隧道开挖工法

隧道开挖方案应明确不同围岩等级隧道开挖工法，包括：循环进尺、分部开挖高度及错距长度、仰拱开挖方式（整体式或分幅）。

隧道开挖方案应明确循环作业时间及进度指标。

隧道开挖方案应明确作业机械设备和人员配置情况。

#### (2) 钻爆方案

隧道爆破方案应明确循环钻爆深度、炮眼（周边眼、辅助眼、掏槽眼、底板眼）数量及布置情况、装药结构及起爆顺序、主要技术经济指标，一般包括光面爆破炮眼布置图、炮眼药量分配表、主要经济技术指标表等。

#### (3) 贯通方案

隧道贯通方案应明确贯通式采用工法、封闭成环时间、仰拱及衬

砌距贯通点距离。

#### (4) 辅助工程措施

辅助工程措施包括稳定地层措施、处理涌水措施。施工方案包括设计参数、施工流程、质量控制要点和质量检测方案等。

#### (5) 不良地质或特殊岩土段施工方案。

膨胀岩土、黄土、岩溶、含水砂层、瓦斯、岩爆、富水软弱破碎围岩等地段施工方案。

### 3 技术要点

(1) 隧道开挖方法有全断面法、台阶法、预留核心土环形开挖法、中壁法（交叉中壁法）、双侧壁导坑法等。

全断面法可用于I~III级围岩的中小跨度隧道，采用有效加固后IV级围岩中跨度隧道和III级围岩大跨度隧道；台阶法可用于III~IV级围岩中小跨度隧道及有效加固后V级围岩中小跨度；预留核心土环形开挖可用于IV~V级围岩或一般土质围岩的中小跨度隧道；中壁法（交叉中壁法）适用于围岩较差、跨度大、浅埋、地表沉降需要控制或洞口段；双侧壁导坑法适用于浅埋大跨隧道及地表下沉量要求严格而围岩条件比较差的情况。

(2) 隧道开挖应积极推广应用聚能水压爆破，以提高爆破效果和环保要求。

(3) 隧道单口掘进出洞前要对洞口排水系统、边仰坡加固、按照设计要求施作大管棚等加固措施后进行，宜采用小导洞或台阶法开挖，严禁采用全断面开挖，贯通前隧道衬砌步距要按照V级围岩步距执行；隧道洞内贯通，掌子面间距不足100m时要加强联系，一侧爆破作业时另一侧需停止掌子面作业并撤离作业人员；掌子面距离小于30m时，一侧掌子面要停止作业，由单侧掌子面贯通。掌子面贯通严禁采用全断面贯通，均需采用台阶法施工。

(4) 超前锚杆、超前小导管预注浆支护需和钢架结合使用,外插角不宜过大,超前锚杆不宜大于 3.5m,超前小导管不宜大于 6m,纵向搭接长度不宜小于 0.5m;超前管棚支护宜大于 10m,钢管直径宜为  $\phi 25$ - $\phi 127$ mm,环向间距宜为管径的 2-3 倍,外插角要结合线路纵坡设定;宜采用后退式或全孔式注浆;超前预注浆长度不大于 30m,根据不同地层情况可采用前进时、后退式或全管式注浆,注浆顺序宜为先内圈孔、后外圈孔,先无水孔、后有水孔,从拱顶顺序向下进行;地表砂浆锚杆宜垂直地表面或坡面设置,锚杆长度需根据隧道开挖轮廓线确定。

(5) 隧道各类围岩开挖施工安全步距控制应符合规范和设计要求。

### 12.5.3 洞身衬砌

#### 1 主要内容

喷射混凝土、钢(格栅)拱架、钢筋网、锚杆(管)等初期支护施工方案;仰拱及仰拱回填施工方案;衬砌钢筋、混凝土施工方案;超前支护施工方案。

#### 2 编制要点

##### (1) 初期支护施工方案

喷射混凝土应明确施工工艺,原则上采用湿喷工艺。初期支护施工方案应明确初喷、拱架、锚杆施作顺序和时间。III级及以上等级围岩的拱顶和边墙部位应及时进行初喷封闭,喷射混凝土厚度不小于 3cm,防止掉块、开裂、渗水、变形。

钢(格栅)拱架方案应明确节段划分及节段长度,分节长度要结合拱架设计图纸、施工工法综合考虑确定。

##### (2) 仰拱及仰拱回填施工方案

仰拱施工方案应明确仰拱施作时间、一次性开挖长度、仰拱模板

加工及安装方案、混凝土浇筑方案。

### （3）衬砌施工方案

衬砌钢筋施工方案应明确钢筋制作及安装方案、保护层控制方案。

衬砌混凝土方案应明确衬砌台车设计方案并附计算书、衬砌接头止水带安装方案、混凝土浇筑方案、混凝土养生方案。

### （4）超前支护方案

超前小导管、锚杆施工方案应明确外插角控制措施、注浆方案；超前管棚施工方案应明确工作室施工方法、成孔工艺、注浆工艺。

## 3 技术要点

（1）格栅钢架应采用胎模制作、钢拱架应采用数控弯曲机加工。节段连接钢板螺栓孔需采用机械冲孔或钻孔，联接采用高强螺栓。

（2）仰拱施工宜采用轻便弧形腹模与定型组合钢端模；混凝土施工采用栈桥（厂制或自制）整幅施工，无仰拱段填充层可分幅施工。

（3）衬砌台车结构强度和刚度必须经过设计验算。

（4）衬砌台车须采用全断面全液压自动行走装置，推荐采用分槽入模、逐窗浇筑和带模注浆技术，端头采用定型钢模。

## 12.5.4 防排水

### 1 主要内容

防水板施工方案、止水带施工方案、排水方案

### 2 编制要点

#### （1）防水板施工方案

防水板铺设方案需明确挂设工艺、焊接工艺，焊点间距。

#### （2）止水带施工方案

隧道止水带施工方案需明确管沟高度以上施工缝处止水带型式、固定措施。

### (3) 排水方案

隧道排水方案需明确衬砌背后纵、环向排水管连接方案，反滤层包裹方案。

### 3 技术要点

(1) 隧道防水施工前要对初期支护进行检查，检查内容主要包括外露钢筋头、平整度、净空、背后空洞、出水等情况，并做好处理措施。对出水量较大部位，要做好疏导或止水工作。

(2) 防水板铺设宜采用激光定位、热熔垫片或电磁垫片固定整幅施工，接缝采用超声波焊接工艺。

## 12.5.5 辅助通道

### 1 主要内容

斜井开挖及运输方案、竖井开挖及提升方案、竖井衬砌方案、辅助坑道进入正洞挑顶方案。

### 2 编制要点

(1) 斜井或竖井隧道洞口要做好防排水方案。

(2) 斜井或竖井开挖方案参考正洞内容编制。

(3) 斜井进入正洞段需要加强支护强度，斜井或竖井要编制进入正洞挑顶方案，挑顶方案可采用导洞挑顶法、分部挑顶法或垂直挑顶法。

(4) 斜井运输采用无轨运输方案中要明确道路宽度、防滑措施、错车道设置原则及车辆行驶速度等；有轨运输方案要明确挡车器、防溜装置、避车洞室及井口井底通讯方式等。

(5) 竖井开挖方案要包括竖井开挖方式（正挖、反挖）、开挖方法、爆破方案、支护方式、工作台提升方案、材料提升方案；反井法施工还需制定导向孔钻进、反井提升扩孔、竖井扩挖等方案。

(6) 竖井衬砌宜采用自升式液压爬模施工方案。

### 3 技术要点

(1) 斜井运输道路需硬化好相应的防滑措施，采用单车道长距离运输 200m 左右设置错车道，错车道宽度为 2 倍开挖宽度，长度宜为运输车辆最大长度的 1.5 倍，长距离斜井综合纵坡不宜大于 10%；车辆运输速度遵照《公路工程施工安全技术规程》执行。

(2) 竖井提升技术要参照《矿井提升机和矿用绞车安全要求》(GB 20181) 和《罐笼安全技术要求》(GB 16542)有关规定编制。

#### 12.5.6 监控量测及超前地质预报

##### 1 主要内容

监控量测方案、超前地质预报方案。

##### 2 编制要点

(1) 监控量测方案应包括监控量测内容、频率、断面位置、测点布置、观测方法、数据分析方法、结果处理措施。

(2) 隧道超前地质预报方案应包括超前预报方法、预报频率、预报成果分析。

##### 3 技术要点

(1) 隧道围岩监控量测分必测项目和选测项目，必测项目包括隧道洞口位移、洞顶及浅埋段地表沉降、隧道拱顶沉降、隧道周边收敛，通过以上量测项目主要用于调整隧道进洞方案、隧道预留变形量调整或隧道施工工法的选择；选测项目包括钢架内力及外力、围岩压力、围岩体内位移（洞内、地表）、支护及衬砌内力、两层支护间压力、锚杆轴力、围岩弹性波速度、渗水压力、爆破震动等，主要用来修正设计参数和施工工法。

(2) 隧道超前地质预报手段一般包括 TSP (TGP)、地质雷达、瞬变电磁仪、超前钻孔等多种超前地质预报，一般采用“长短结合”方式进行。

### 12.5.7 隧道内装饰

#### 1 主要内容

隧道内装饰施工方案。

#### 2 编制要点

隧道装饰方案应包括墙面基底处理方案、装饰敷设或喷涂方案。

### 12.5.8 其他方案

#### 1 主要内容

隧道风、水、电等方案。

#### 2 编制要点

(1) 隧道供风方案包括高压风和施工通风两方面内容，高压风配置方案应包括隧道施工需风量、输送管道规格、高压风站空气压缩机配置方案；施工低压风供应方案应包括隧道内作业机械选型、通风方式、需风量计算等。

(2) 隧道高压水方案应包括高压水供应方式、供水管径选择、闸阀设置等。

(3) 隧道供电方案分照明用电、施工用电方案，供电方案重点考虑施工用电，包括开挖、支护、衬砌、抽排水等施工用电。

#### 3 技术要点

(1) 隧道高压风管设置应考虑：洞外地段，当风管长度超过 100m 和温度变化较大时宜安装伸缩器；靠近空气压缩机 150m 以内，风管的法兰盘接头宜用石棉衬垫；风管前端至开挖面宜保持 30m 左右距离，并用高压软管连接分风器，通往上导坑开挖面使用的软管长度不宜大于 50m。分风器与凿岩机间连接的胶皮管长度，不宜大于 15m。

(2) 隧道低压供风宜压入式通风为主，当分离式隧道单向开挖长度大于 1.5km 时推荐采用巷道式通风。

(3) 隧道高压供水要保证蓄水最大高度处水压不应小于



0.3MPa，洞内水管前端至开挖面宜保持 30m，并用高压软管连接分水器。洞内软管的长度不宜大于 50m；分水器与凿岩机间连接的胶皮管长度，不宜大于 15m。

（4）非瓦斯隧道施工供电电压应符合下列规定：动力设备应采用三相 380V；照明电压一般作业地段不宜大于 36V、成洞地段和不作业地段可采用 220V，手提作业灯电压为 12-24V。

（5）洞内高压风、水管路应敷设在电缆、电线相对的一侧；照明和动力电线路安装在同一侧时，必须分层架设。电线悬挂高度应满足：400V 以下不应小于 2.5m，6-10kV 不应小于 3.5m；瓦斯地段的电缆应沿侧壁铺设，不得悬空架设。

## 附件 1

### 施组方案审查要点一览表

序号	审查要点	具体要求
1	编制依据	所引用的规范、标准、文件等适当、准确，为最新有效版本。
2	工程概况	对工程特点及重点难点理解透彻、施工条件调查分析到位、主要工程数量等描述准确。
3	组织机构和人员配置	机构设置、人员岗位配置安排满足实际施工需要，符合招标文件和合同要求，职责分工明确。
4	施工组织及进度安排	施工任务、工区划分明确，各工种、工序安排得当；施工材料、机械设备、人员、资金等资源配置计划合理；进度安排科学，符合总体进度要求。
5	临时工程	“三集中”场站、项目驻地、工地试验室、临时便道（便桥）、码头（仓库）、取弃土场等临时工程设置科学、适用，水电供应方案符合工程实际。
6	主要工程施工方案与技术措施	对项目重点、难点和关键工程认识分析透彻，能充分发挥自身优势，积极采用“四新”技术，制定的施工方案与技术措施针对性和可操作性强。
7	工期、质量、安全、环保水保及文明施工等保证措施	管理目标明确、合理，能够准确预判分析影响目标实现的主要因素，拟采取的各项预防保证措施针对性强、科学有效，重点突出。
8	格式内容的规范性、完整性与协调性	内容齐全、格式统一；文字表述清晰、层次分明、重点突出；相关图表、图纸和计算书齐全、清晰。工程进度、质量、安全、环水保等相关管理措施与上一级施工组织设计文件要求协调一致。
9	编审程序的规范性	编制和内审人员满足要求，审查流程合规，签字完整。

## 附件 2

### 施组方案管理清单

项目名称：

建设单位：

施工单位：

监理单位：

序号	类别	施工组织设计/施工方案名称		计划报审时间	备注
		需专家论证评审的	不需专家论证评审的		
1	总体	.....	.....		
2	路基路面 工程	需要专家评审的路堤和路堑 高边坡专项施工方案			
3					
4		一般的路基施工方案			
5		××段边坡抢险加固专项施工 组织设计			
6		.....	.....		
7	桥梁工程		××桥下部结构（高墩柱除 外）施工方案		
8		××桥高墩柱施工方案			
9		.....	.....		
10	隧道工程	.....	.....		
11		.....	.....		
12		.....	.....		
13	临建工程/ 综合性方 案/其它		项目部驻地临建方案		
14			拌和站临建方案		
15		.....			
16		弃土场弃渣场渣土堆放和 防护施工方案			
17		.....			

### 附件 3

## 施组方案管理台账

项目名称：

建设单位：

施工合同段：

监理合同段：

第 页

类别	施工组织设计/施工方案名称	是否经 过专家 评审	上报 时间	批准 时间	开工 时间	动态修 编时间	动态批 准时间	是否完 成报备	
施工组织 设计	××实施性总体施工组织设计								
	××专项施工组织设计								
施 工 方 案	专 项 施 工 方 案								
	其 他 施 工 方 案								

附件 4

施组方案编制审批责任人一览表

项目名称:

施工合同段:

建设单位:

监理合同段:

分类名称		主持编制人	参与编制人	审核人	审批人	备注
施工组织 设计						
施工方案						

## 附件 5

### 施组方案管理情况检查考核要点一览表

序号	检查考核要点	检查考核内容
1	施组方案编制质量	1.施组方案编制内容与工程实际是否相符； 2.各项技术措施是否合理、可行； 3.工期、质量、安全、环保等管理措施是否契合工程实际，是否具有可实施性。
2	施组报审情况	1.施工方案是否经过内审，审查人员是否符合要求，签名盖章等手续是否齐全； 2.超过一定规模的危大工程施工方案是否经专家论证，是否有效落实专家评审意见； 3.是否及时报审、及时审批； 4.审批把关是否到位，签名盖章等手续是否规范、齐全。
3	实施过程管理	1.实施前是否按规定进行技术交底； 2.是否按照严格按批复的施组方案施工； 3.施工条件变化时，是否及时按规定对施组方案进行动态修编； 4.是否定期对施组方案实施情况进行检查； 5.对于不按照施组方案施工行为能否及时制止、及时纠正，对相关责任单位、责任人是否按规定进行处理。
4	档案管理	1.有无专人管理档案资料； 2.台账记录是否齐全、内容是否完整，动态更新是否及时； 3.施组方案编审资料是否及时按要求归档； 4.实施过程检查记录是否齐全，问题整改资料是否完整。

## 附件 6

## 危险性较大和超过一定规模危险性较大工程范围

序号	类别	需编制专项施工方案的危险性较大工程	需组织专家论证的超过一定规模的危险性较大工程
1	基坑开挖、支护、降水工程	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 开挖深度不小于 3m 的基坑（槽）开挖、支护、降水工程。</li> <li>2. 深度不小于 3m 但地质条件和周边环境复杂的基坑（槽）开挖、支护、降水工程。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 深度不小于 5m 的基坑（槽）的土石方开挖、支护、降水。</li> <li>2. 开挖深度虽小于 5m，但地质条件、周围环境和地下管线复杂，或影响毗邻建（构）筑物安全，或存在有毒有害气体分布的基坑（槽）的土方开挖、支护、降水工程。</li> </ol>
2	滑坡处理和填、挖方路基工程	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 滑坡处理。</li> <li>2. 边坡高度大于 20m 的路堤或地处理面斜坡坡率陡于 1:2.5 的路堤，或不良地质地段、特殊岩土地段的路堤。</li> <li>3. 土质挖方边坡高度大于 20m、岩挖方边坡高度大于 30m，或不良地质、特殊岩土地段的挖方边坡。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 中型及以上滑坡体处理。</li> <li>2. 边坡高度大于 20m 的路堤或地面斜坡坡率陡于 1:2.5 的路堤，且处于不良地质地段、特殊岩土地段的路堤。</li> <li>3. 土质挖方边坡高度大于 20m、岩质挖方边坡高度大于 30m 且处于不良地质、特殊岩土地段的挖方边坡。</li> </ol>
3	基础工程	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 桩基础。</li> <li>2. 挡土墙基础。</li> <li>3. 沉井等深水基础。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 深度不小于 15m 的人工挖孔桩或开挖深度不超过 15m，但地质条件复杂或存在有毒有害气体分布的人工挖孔桩工程。</li> <li>2. 平均高度不小于 6m 且面积不小于 1200 m<sup>2</sup> 的砌体挡土墙的基础。</li> <li>3. 水深不小于 20m 的各类深水基础。</li> </ol>
4	大型临时工程	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 围堰工程。</li> <li>2. 各类工具式模板工程。</li> <li>3. 支架高度不小于 5m；跨度不小于 10m，施工总荷载不小于 10kN/m<sup>2</sup>；集中线荷载不小于 15kN/m。</li> <li>4. 搭设高度 24m 及以上的落地式钢管脚手架工程；附着式整体和分片提升脚手架工程；悬挑式脚手架工程；吊篮脚手架工程；自制卸料平台、移动操作平台工程；新型及异性脚手架工程。</li> <li>5. 挂篮。</li> <li>6. 便桥、临时码头。</li> <li>7. 水上作业平台。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 水深不小于 10m 的围堰工程。</li> <li>2. 高度不小于 40m 墩柱、高度不小于 100m 的索塔的滑模、爬模、翻模工程。</li> <li>3. 支架高度不小于 8m；跨度不小 18m，施工总荷载不小于 15kN/m<sup>2</sup>；集中线荷载不小于 20kN/m。</li> <li>4. 50m 以上落地式钢管脚手架工程。用于钢结构安装等满堂承重支撑体系，承受单点集中荷载 7kN 以上。</li> <li>5. 猫道、移动模架。</li> </ol>
5	桥梁工程	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 桥梁工程中的梁、拱、柱等构件施工。</li> <li>2. 打桩船作业。</li> <li>3. 施工船作业。</li> <li>4. 边通航边施工作业。</li> <li>5. 水下工程中的水下焊机、混凝土浇</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 长度不小于 40m 的预制梁的运输与安装，钢箱梁吊装。</li> <li>2. 跨度不小于 150m 的钢管拱安装施工。</li> <li>3. 高度不小于 40m 的墩柱、高度不小于 100m 的索塔等的施工。</li> <li>4. 离岸无掩护条件下的柱基施工。</li> </ol>

序号	类别	需编制专项施工方案的 危险性较大工程	需组织专家论证的 超过一定规模的危险性较大工程
		筑等。 6.顶进工程。 7.上跨或下穿既有公路、铁路、管线施工。	5.开敞式水域大型预制构件的运输与吊装作业。 6.在三级及以上通航条件等级的航道上进行的水上水下施工。 7.转体施工。
6	隧道工程	1.不良地质隧道。 2.特殊地质隧道。 3 浅埋、偏压及邻近建筑物等特殊环境条件隧道。 4.IV级及以上软弱围岩地段的大跨度隧道。 5.小净距隧道。 6.瓦斯隧道。	1、隧道穿越岩溶发育区、高风险断层、沙层、采空区等工程地质或水文地质条件复杂地质环境;V级围岩连续长度占总隧道长度 10%以上且连续长度超过 100m;VI级围岩的隧道工程。 2.软岩地区的高地应力区、膨胀岩、黄土、冻土等地段。 3.埋深小于 1 倍跨度的浅埋地段;可能产生坍塌或滑坡的偏压地段;隧道上部存在需要保护的建筑物地段;隧道下穿水库或河沟地段。 4.VI级及以上软弱围岩地段跨度不小于 18m 的特大跨度隧道。 5.连拱隧道;中夹岩柱不小 1 倍隧道开挖跨度的小净距隧道;长度大于 100m 的偏压棚洞。 6.高瓦斯或瓦斯突出隧道。 7.水下隧道。
7	起重吊装工程	1.采用非常规起重设备、方法、且单件起吊重量在 10kN 及以上的起重吊装工程。 2.采用起重机械进行安装的工程。 3 起重机械设备自身的安装、拆卸。	1.采用非常规起重设备、方法,且单件起吊重量在 100kN 及以上的起重吊装工程。 2 起吊重量在 300kN 及以上的起重设备安装、拆卸工程。
8	拆除、爆破工程	1.桥梁、隧道拆除工程。 2.爆破工程。	1.大桥及以上桥梁拆除工程。 2.一级及以上公路隧道拆除工程。 3. C 级及以上爆破工程、水下爆破工程。
9	其他	上述范围以外的重大风险(危险)源风险等级为三级以上的分部分项工程。	



# 编制说明

施组方案是指导工程施工组织与管理、实施与控制的纲领性文件，对保证工程质量、施工安全、建设进度，落实职业健康与环境保护等相关要求具有重要作用。然而，目前我省高速公路建设施工组织设计编制不规范、执行不严格、管理不到位的问题仍然比较普遍，严重制约了我省高速公路建设管理标准化水平的再提升。突出表现在：

一是部分施工单位对施组方案重要性的认识不足，工作流于形式，所编制的各阶段、各层次施组方案相互脱节，甚至照抄照搬其它项目的施组方案，制定的技术、管理措施不切实际，无法有效指导实际生产工作。导致的结果是现场实施的方式与编制的方案不一致，写一套做一套。

二是由于缺乏统一明确的标准要求，不同施工企业编制的施组方案格式、内容、深度差异较大，不同项目、不同单位对施组方案的审查标准尺度把握不一、审批流程存在较大差异，不利于监管。

三是部分单位对施组方案审查把关不严，后续实施过程疏于监管，导致一些不合理的施组方案付诸实施，不但影响工程建设进度而且极易产生质量、安全问题。

编制本指南的主要目的就是为进一步规范我省高速公路施组方案编制与管理的工作，推进施组方案管理工作标准化，从而提升我省高速公路建设规范化、精细化管理水平。

指南编制坚持问题导向，从施组方案“怎么管”和“如何编”入手，以管理篇和技术篇两大部分，详细阐明相关要求。其中管理篇主要阐述施组方案“怎么管”的问题。该部分对施组方案的分类、分级作了统一，同时还明确了参建单位对施组方案的管理职责、审批流程和审查要点，强调了施组方案实施过程中相关管理要求，包括建立清单台账、动态修编、检查考核、档案管理等方面。

技术篇则主要阐述放组方案“如何编”的问题。包括施组方案编制的基本原则、程序与方法，以及施组方案编制的主要内容、技术要点等方面提出了具体要求。其目的的一方面是要确保方案编制能科学合理、精简高效，采取的相关主要技术、管理措施符合国家、行业规范标准以及施工标准化管理规定的有关要求。另一方面是要确保方案内容完整、关键措施要求交代清晰，能真正起到指导具体施工的作用，防止现场随意发挥，产生质量安全问题。

尽管本指南依托在建高速公路项目而编制，其管理思想、管理要求对于其它等级公路项目同样具有较强的适用性。