

建设工程 专项施工方案编制

附属主拱构件

附带次拱构件

附带水平支撑

扭曲梁主体

扭曲梁底

底座

胡伦坚 主编



 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

建设工程专项施工方案编制

主 编 胡伦坚
参编人员 陈汉昌 胡正红 吴纪东
 胡保刚 职晓云



机 械 工 业 出 版 社

本书为贯彻、落实《危险性较大的分部分项工程安全管理办法》(建质[2009] 87号)文件精神,在全国范围内约请相关技术人员,把各自编写的已经工程实践验证过的专项施工方案汇集起来,供施工单位编写专项施工方案时参考。

本书可供建筑施工、工程监理企业的人员使用,也可供相关专业人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

建设工程专项施工方案编制/胡伦坚主编. —北京:
机械工业出版社, 2012. 9
ISBN 978-7-111-39624-6
I. ①建… II. ①胡… III. ①建设工程—工程施工—
方案制定 IV. ①TU71

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 205956 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)
策划编辑: 闫云霞 责任编辑: 闫云霞 邢延永 臧程程
版式设计: 霍永明 责任校对: 佟瑞鑫
封面设计: 路恩中 责任印制: 乔 宇
三河市宏达印刷有限公司印刷
2012 年 10 月第 1 版第 1 次印刷
184mm×260mm·29.5 印张·746 千字
标准书号: ISBN 978-7-111-39624-6
定价: 78.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换
电话服务 网络服务

社服务中心: (010) 88361066	教材网: http://www.cmpedu.com
销售一部: (010) 68326294	机工官网: http://www.cmpbook.com
销售二部: (010) 88379649	机工官博: http://weibo.com/cmp1952
读者购书热线: (010) 88379203	封面无防伪标均为盗版

编写人员分工

专项施工方案的编写与实施	胡伦坚	
复合土钉墙基坑支护施工方案	陶思玉	
软土基坑钢构支护方案	卢信贵	
基坑支护、土方工程施工方案	周风斌	
地铁站深基坑支护施工方案	胡正红	
明沟基坑支护施工方案	申金生	袁建伟
排水板固结法软土地基处理方案	陈政	
复合土钉墙深基坑支护方案	杨俊才	
箱梁模板支架专项施工方案	史瑞	
体育场看台施工方案	巫学惠	
混凝土斜屋面模板支架施工方案	胡保刚	
桁架支撑混凝土板模板支架施工方案	黄延铮	
现浇混凝土梁板模架施工方案	耿琳	
高层建筑转换层施工方案	赵东波	
混凝土挑檐模板支架方案	张志强	
轨道箱梁高支模施工方案	尹振宇	王福全
劲性混凝土梁屋面施工方案	周锦红	
钢梁混凝土板模板支架施工方案	梅晓放	尹朝莺
大桥混凝土 V 形墩施工方案	焦宁艳	杨玉龙
外墙悬挑脚手架施工方案	职晓云	
综合楼钢筋工程施工方案	李继宇	
盾构机吊装专项方案	邹超	
钢桁架吊装方案	陈汉昌	
预应力张弦梁专项施工方案	陶长君	李维滨
悬挑罩棚钢桁架施工方案	周观根	
屋面扭曲梁钢结构制作方案	宗友发	
张弦梁屋盖安装方案	梁强	
机械顶管施工方案	吴纪东	
人工顶管施工方案	吴纪东	光军伟
彩色透水性混凝土路面施工方案	周倩	

前 言

中华人民共和国住房和城乡建设部于2009年5月13日颁发了《危险性较大的分部分项工程安全管理办法》(建质[2009]87号),要求在房屋建筑和市政基础设施工程的新建、改建、扩建、装修和拆除等建筑生产活动开始前,应对危险性较大的分部(分项)工程编制专项施工方案(是指施工单位在编制施工组织设计的基础上,针对危险性较大的分部(分项)工程单独编制的安全技术措施文件),并组织专家对专项施工方案进行论证。

当前,这项工作已经在一些重要工程中开展起来,对规范和加强危险性较大的分部(分项)工程安全管理,防范和遏制建筑施工生产安全事故的发生,提高工程质量和施工效率有明显的积极作用。但是由于经验不足,很多专项施工方案在提交专家论证时存在诸多问题,一般施工单位迫切需要专项施工方案范例进行借鉴。

本书为贯彻、落实《危险性较大的分部分项工程安全管理办法》(建质[2009]87号)文件精神,在全国范围内约请相关技术人员,把各自编写并经工程实践验证过的专项施工方案汇集起来,供施工单位编写专项施工方案时参考。这些专项施工方案图文并茂,表达方法各具特色,既表现出利用现代技术手段表达工程语言的技巧,也彰显了这些技术人员的才华,对提高技术人员的撰写能力有所借鉴。

本书可供建筑施工、工程监理企业的人员使用,也可供相关专业人员参考。

工程施工是一门实践性强、涉及面广、发展快的应用科学,加之编者的水平所限,书中可能存在不妥之处,恳盼批评指正,以便今后修订时加以改进和完善。

本书在编写过程中参考、引用了大量相关资料,并得到多方支持帮助,在此表示衷心感谢。

编 者

目 录

前言

专项施工方案的编写与实施 胡伦坚	1
复合土钉墙基坑支护施工方案 陶思玉	16
软土基坑钢构支护方案 卢信贵	32
基坑支护、土方工程施工方案 周风斌	49
地铁站深基坑支护施工方案 胡正红	65
明沟基坑支护施工方案 申金生 袁建伟	88
排水板固结法软土地基处理方案 陈 政	100
复合土钉墙深基坑支护方案 杨俊才	114
箱梁模板支架专项施工方案 史 瑞	125
体育场看台施工方案 巫学惠	144
混凝土斜屋面模板支架施工方案 胡保刚	154
桁架支撑混凝土板模板支架施工方案 黄延铮	171
现浇混凝土梁板模架施工方案 耿 琳	185
高层建筑转换层施工方案 赵东波	197
混凝土挑檐模板支架方案 张志强	208
轨道箱梁高支模施工方案 尹振宇 王福全	220
劲性混凝土梁屋面施工方案 周锦红	237
钢梁混凝土板模板支架施工方案 梅晓放、尹朝莺	258
大桥混凝土 V 形墩施工方案 焦宁艳 杨玉龙	269
外墙悬挑脚手架施工方案 职晓云	283
综合楼钢筋工程施工方案 李继宇	296
盾构机吊装专项方案 邹 超	310
钢桁架吊装方案 陈汉昌	332
预应力张弦梁专项施工方案 陶长君 李维滨	345
悬挑罩棚钢桁架施工方案 周观根	358
屋面扭曲梁钢结构制作方案 宗友发	377
张弦梁屋盖安装方案 梁 强	394
机械顶管施工方案 吴纪东	415
人工顶管施工方案 吴纪东 光军伟	430
彩色透水性混凝土路面施工方案 周 倩	450
参考文献	461

专项施工方案的编写与实施

胡伦坚

河南省第一建筑工程集团有限责任公司

施工方案是指导一个具体的分部（分项）工程或专项工程施工过程的指令性技术管理文件。对于简单、常规的分项工程，施工方案可以是施工组织设计的一个组成部分；对于施工工艺复杂、多工种配合作业、危险性大的分项工程，应该单独编制专项工程施工方案。

专项施工方案要起到指导施工、保证工程目标实现的作用，应该通过准备、编写、评审和实施四个阶段。尤其是对于超过一定规模的危险性较大的分部（分项）工程，施工单位应组织相关专家对专项方案进行论证，然后根据专家意见修改完善专项施工方案，并认真实施。

1.1 专项施工方案的准备工作

在专项施工方案编写前，应做必要的准备工作，这些准备工作包括施工方法的选择、相互沟通、必要的实验验证。

1.1.1 施工方法的选择

施工方法的选择应保证承担该项施工的单位有能力实施，可以满足施工工艺的要求，并符合国家标准、行业标准的有关规定。

选择施工方法时应做多个方案的比较，以便保证最终的施工方案能够实现工程进度、质量、安全、环境和成本控制的目标。

例 1：河南省体育场记分牌外模板施工方案

河南省体育场记分牌设在体育场南端，是一座总高 25.1m 的橄榄形记分牌（图 1-1），记分牌箱体东西长 44m，高 11.1m，北立面为椭圆形。记分牌面向赛场，整体形似半个切开的橄榄球侧立在高 14m 的支筒上。整个记分牌采用钢骨混凝土骨架，80mm 厚钢筋混凝土外壳。

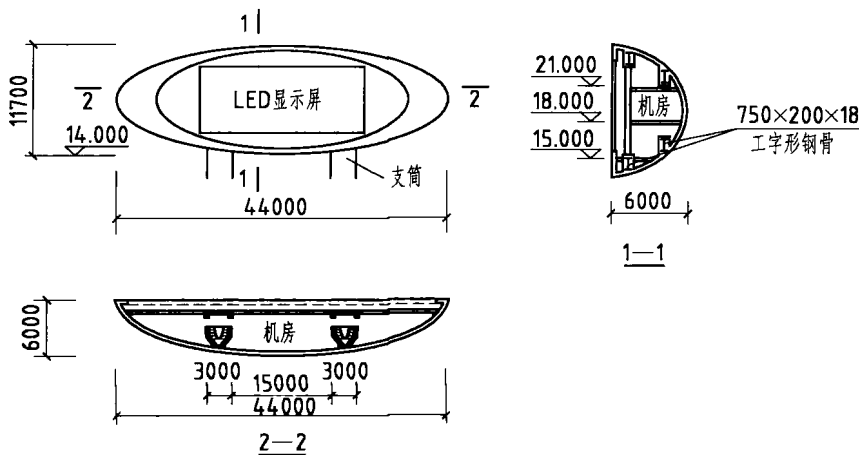


图 1-1 记分牌示意图

由于施工图只给定了记分牌外形的控制尺寸，没有给出记分牌外壳各点的坐标和控制方程，给模板制作、支设带来困难。采用钢模板，制作成本比较高；采用木模板，放样困难并且浪费木材。经协商，采用在现场按施工图给定的记分牌外形控制尺寸做出 1:1 的土胎模，经修整成形、设计确认后，由玻璃钢生产厂家在胎模上制作出玻璃钢记分牌外模（图 1-2）。完成的橄榄形记分牌如图 1-3 所示。

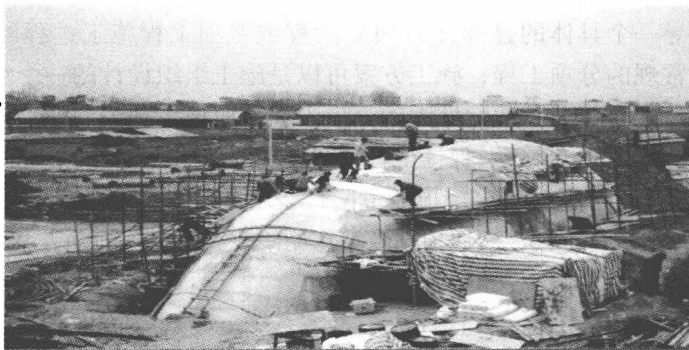


图 1-2 玻璃钢记分牌外模制作



图 1-3 橄榄形记分牌

此例说明，施工单位对施工方案的实施能力包括材料的供应情况，机具能力，操作的可行性和最终的经济效果。同时，在编写施工方案时应将传统的施工工艺和“四新成果”相结合，会使施工单位的优势和积极性更多地发挥出来，更好地解决施工难题。

例 2：出料平台搭设方案

出料平台是高层建筑采用塔式起重机施工时，撤出模架材料的转运平台。通常的出料平台有两种形式：下撑式（图 1-4）和上拉式（图 1-5）。

从安装方法看：下撑式出料平台安装时，使用塔式起重机将出料平台吊至安装楼层，工人要在出料平台下方安装型钢支杆，有一定的危险性；上拉式出料平台安装时，也是先使用塔式起重机将出料平台吊至安装楼层，工人只要挂牢斜拉钢丝绳即可完成出料平台的安装，危险性小于下撑式出料平台的安装，速度也快一些。

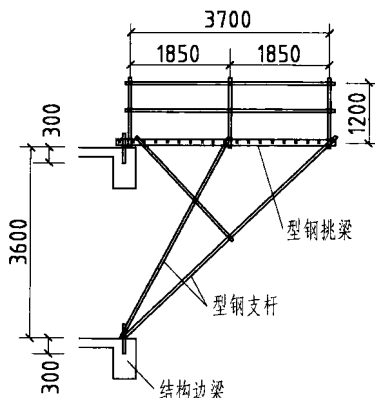


图 1-4 下撑式出料平台

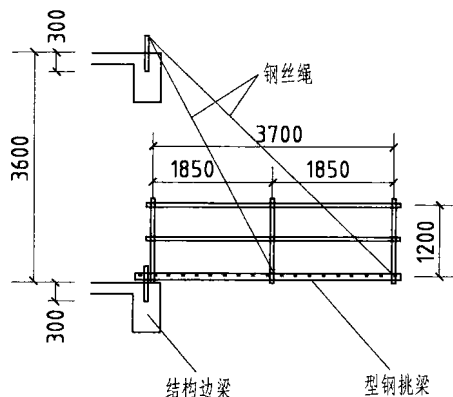


图 1-5 上拉式出料平台

从材料利用的合理性看：下撑式出料平台的型钢支撑是受压构件，此例中型钢支撑的长度约 5162mm，型钢支撑截面尺寸选的小，由于长细比太大，型钢支撑的强度利用率就比较低，型钢支撑截面尺寸选的大，就不经济；上拉式出料平台的斜拉钢丝绳是受拉构件，就没有长细比和强度折减的问题。

此例说明，施工方案编写前的方案对比是必要的。

1.1.2 专项施工方案编写前的相互沟通

由于工程建设涉及各方面的利益和认识能力，专项施工方案的编写除了应该征得建设单位、设计单位和监理单位同意外，在基本施工方法确定前，要了解施工涉及的各方面的相关规定。例如：居民区施工有限制声、光污染和扬尘的规定；城市中心区施工有限行的规定；在城市道路上施工有保证畅通的规定；在河流上施工有防洪和航运方面的规定等。施工方法除应符合相关部门的规定，还应征得相关的主管部门的认可。

例 3：某污水处理厂消化罐施工方案

某污水处理厂消化罐是四个独立的钢筋混凝土圆桶形构筑物，高 28m，直径 18m，壁厚 300mm。施工单位提出使用滑模施工方案进行罐壁施工，建设单位却一直不认可。后经了解得知建设单位主管人员对滑模施工工艺不甚了解。于是，施工单位联系正在进行滑模施工的工程，请相关人员前往考察，使建设单位、施工单位和监理单位在滑模施工工艺上达成共识，最后，使用滑模施工顺利地完成了消化罐的施工。

1.1.3 必要的实验验证

对于具体的施工单位而言，第一次采用的新技术，往往对材料性能、工艺参数、施工方法掌握不好，这就要求在编写施工方案前做必要的实验验证。有些新问题尚缺少相应标准的技术支持，实验验证时，就需要借鉴相关标准，甚至开发新的施工机具来解决施工难题。

例 4：水泥基渗透结晶型防水材料的应用

某体育场露天看台设计为刚性防水，采用涂刷水泥基渗透结晶型防水材料补偿混凝土看台的防水能力。供应商建议在混凝土浇筑完成 1d 后开始涂刷水泥基渗透结晶型防水材料，实践发现效果不好。后来经查阅相关资料，得知混凝土的干缩会延续 20 年，且相关试验表明：半个月仅能完成 20 年干缩值的 20% ~ 25%，3 个月完成 50% ~ 60%，1 年完成 75% ~

80%。这说明：混凝土浇筑完成 1d 后开始涂刷水泥基渗透结晶型防水材料不合理，因为这时混凝土表面的裂缝还没有出现，应该等待裂缝开展到一定宽度时，将水泥基渗透结晶型防水材料刷嵌进混凝土裂缝中，才能起到补偿混凝土看台防水能力的目的。基于上述结论，看台涂刷水泥基渗透结晶型防水材料的时间放在网架安装完成后，看台面层粉刷前进行，中间间隔了 5 个月，取得了理想的防水效果。

例 5：混凝土保温幕墙施工方案

混凝土保温幕墙是一种外墙保温技术，适用于各种民用建筑的混凝土外墙保温，由承重结构、内置保温板、外侧混凝土幕墙组成外墙保温体系（图 1-6）。

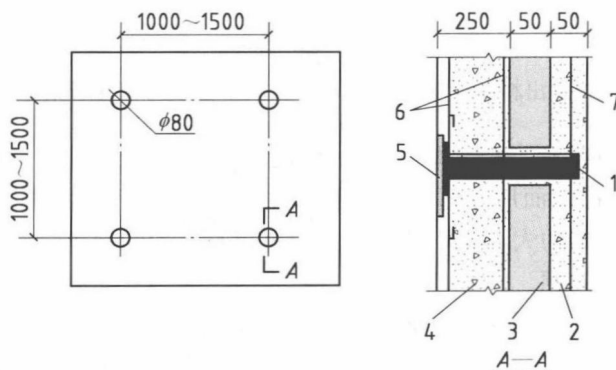


图 1-6 混凝土保温幕墙构造

1—连接装置 2—混凝土幕墙 3—XPS 保温板 4—承重混凝土结构

5—连接点保温措施 6—承重结构钢筋 7—混凝土幕墙钢筋

由于外侧混凝土幕墙仅有 50mm 厚，加上钢丝网阻挡混凝土下落，所以应采用骨料粒径为 5~10mm 的细石混凝土浇筑，坍落度以 200~250mm 为宜；而内侧承重混凝土结构应采用普通混凝土，坍落度以 160~200mm 为宜。

在一个工作面同时浇筑两种类型的混凝土，经工程实践证明是很困难的。若两种类型的混凝土分别浇筑，会在保温板两边产生过大的高差，造成保温板位移过大，影响工程质量。

为了解决施工难题，经过探索和现场试验，开发出了“混凝土骨料粒径选择浇筑方法”，该方法的技术方案是：

(1) 配制一种骨料粒径可分离的混凝土。

(2) 使用一套混凝土输送设备将骨料粒径可分离混凝土送至浇筑工作面，利用混凝土骨料粒径选择分离装置对混凝土进行分离，让小粒径骨料混凝土进入薄的一侧，让大粒径骨料混凝土进入厚的一侧。

在该混凝土浇筑方法的基础上，又研制了混凝土骨料粒径选择分离装置（图 1-7）。该装置由支架、驱动电动机、进料斗、筛分筒、接浆桶和出浆槽组成。筛分筒斜装在机架上，筛分筒由筛网（孔径 10mm）和上、下圆环端板组成，其转轴与驱动电动机连接；筛分筒的下部设接浆桶和出浆槽 1，筛分筒下出口设出浆槽 2。

混凝土浇筑时，开动电动机，筛分筒开始转动；混凝土经混凝土输送泵注入进料斗，流过筛分筒，细骨料混凝土由筛分筒的筛网流入接浆桶，通过出浆槽 1 进入外墙外层，其余混凝土向下通过出浆槽 2 进入外墙内层。从而完成混凝土骨料粒径选择分离浇筑施工。混凝土

骨料粒径选择浇筑作业的情况如图 1-8 所示。

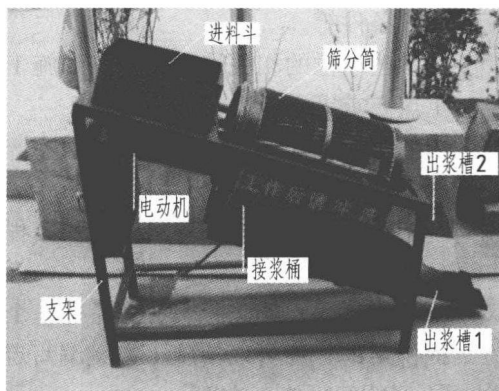


图 1-7 混凝土骨料粒径选择分离装置

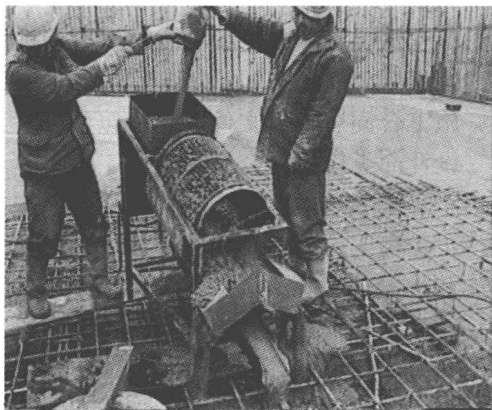


图 1-8 混凝土骨料粒径选择浇筑作业

总之，施工是一项理论紧密结合实践的生产活动。因此，编写施工方案也需要理论结合实际，通过精细地准备工作，编写出切实可行的施工方案，并通过认真地执行施工方案，达到圆满的工程目标。上述 5 个例子中，例 1 曾获得 2005 年国家优质工程银质奖和 2005 年河南省科学技术进步二等奖；例 3 曾获得 2002 年国家优质工程银质奖；例 4 获得了国家级工法《水泥基渗透结晶型防水涂料工法》（YJGF 36—2002）；例 5 曾获得一项发明专利和一项实用新型专利。这些事例说明，好的施工方案不但保证了工程目标的实现，还能推动企业技术进步，提高企业声誉。

1.2 专项施工方案的编写

专项施工方案应包括：编制依据、工程概况、施工安排、技术方案、施工工艺、保障措施和必要的计算书。

1.2.1 编制依据

专项施工方案应以下列内容作为编制依据：

- (1) 与施工方案有关的法律、法规和文件。
- (2) 国家现行有关标准和技术经济指标。
- (3) 工程施工合同或招标文件对施工的要求。
- (4) 工程设计文件。
- (5) 工程施工范围内的现场条件，工程地质及水文地质、气象等自然条件。
- (6) 与施工方案有关的资源供应情况。
- (7) 施工企业的生产能力、机具设备状况、技术水平等。

编制依据应选择与专项施工方案有紧密关系的在文稿中列出，例如编写“基坑支护专项施工方案”时应列出“工程地质及水文地质”的相关资料；有些编制依据内容可以不在“编制依据”中列出，如“与施工方案有关的资源供应情况”可放在“工程概况”中说明，“机具设备状况”放在“施工安排”中更合适。

1.2.2 工程概况

工程概况应包括工程主要情况、设计简介和工程施工条件等。

工程主要情况应包括：工程或专项工程名称，工程参建单位的相关情况，工程的施工范围，施工合同、招标文件或总承包单位对工程施工的重点要求等。

设计简介应主要介绍专项施工方案涉及工程范围内的工程设计内容和相关要求。

工程施工条件应重点说明与专项施工方案涉及工程范围相关的内容。

工程概况应通过设计简介和工程施工条件的介绍突出分部（分项）工程或专项工程的重点和难点。

通过对工程概况的正确描述，可以使阅读者对分部（分项）工程或专项工程有一个清晰的了解，对合理评审施工方案或正确执行施工方案提供帮助；还可以使施工方案编写者加深对分部（分项）工程或专项工程情况的理解，以便更好的编写施工方案。

为了正确描述工程概况，除了文字描述外，应该配一些相关的图表。如“基坑支护专项施工方案”中应配工程场地平面图，以便了解基坑与周边建筑物、管线的间距；“立交桥箱梁专项施工方案”除了应配工程场地平面图反映不同截面箱梁的位置，还应该配相关图表反映不同截面箱梁的具体截面的形状、尺寸和标高；对于斜屋面的混凝土结构施工还应该配剖面图，反映混凝土构件的倾斜程度。

平面图、剖面图可以采用 CAD 绘制，也可以采用施工图的电子版改绘。采用施工图的电子版改绘时，应注意删掉施工图电子版原图中与本次编写的施工方案无关的内容，然后添加上与本次编写的施工方案相关的内容，这样既可以减少工作量，又能比较准确的反映设计意图。

随着技术手段的进步，还可以利用电子地图截图来反映道路施工的工作区间；利用电子图像反映施工场地与周边环境的立体关系。这些技巧在后面的实例中均有所表述。

1.2.3 施工安排

施工安排是按照施工合同规定的工程进度、质量、安全、环境和成本等目标作出的工作部署，主要包括以下内容：

- (1) 工程管理的组织机构及岗位职责的确定。
- (2) 技术准备工作。
- (3) 施工顺序及施工流水段的划分。
- (4) 施工场地的分配。
- (5) 施工进度计划。
- (6) 劳动力配置计划。
- (7) 物资配置计划。
- (8) 资金使用计划。

工程管理的组织机构应根据分部（分项）工程或专项工程的规模、特点、复杂程度、目标控制和总承包单位的要求进行设置，该机构各种专业人员配备齐全，完善项目管理网络，建立健全的岗位责任制。

技术准备工作应包括：施工所需技术资料的准备、图样深化和技术交底的要求、试验检验和测试的工作计划、样板的制作计划，以及与相关单位的技术交接计划等。

施工顺序及施工流水段的划分应根据分部（分项）工程或专项工程的规模和复杂程度进行统筹安排。要有利于多工种共同施工时能交叉作业，且不窝工。

施工场地的分配是在多工种共同施工时，为了有序施工，对材料的堆放场地和加工场地、办公和作业面的合理分配。有施工场地交接使用的情况时，应该明确相关单位进行现场交接的规定。

分部（分项）工程或专项工程的施工进度计划应按照施工安排，并结合总承包单位的施工进度计划进行编制。施工进度计划可采用网络图或横道图表示，并附必要说明。对于有季节条件要求的施工内容更应该注意施工进度的控制。

劳动力配置计划应确定工程用工量，并编制专业工种劳动力计划表。对于危险性较大的分部（分项）工程，应对专职安全生产管理人员和特种作业人员的数量、资质作出明确的要求。

物资配置计划包括工程材料和设备配置计划、周转材料和施工机具配置计划，以及计量、测量和检验仪器配置计划等。施工机具应尽量使用施工现场已有的施工机具；对计量、测量和检验仪器应认真检查仪器的精度是否符合标准要求。

1.2.4 技术方案

技术方案是对施工设计结果和施工措施进行介绍，使阅读者了解施工方案的全貌，是合理评审施工方案或正确执行施工方案的关键环节。

施工设计主要包括以下内容：

- (1) 设计一般规定。
- (2) 构造要求。
- (3) 设计计算。

设计一般规定包括方案选型和设计参数的确定。

以基坑支护为例：首先收集地下工程的结构设计资料、工程地质和水文地质资料、场地周围的环境及地下管线的状况，为基坑支护结构的设计和施工服务；然后根据工程地质与水文地质、开挖深度、基坑的周边环境和本地的施工作业条件进行支护结构选型，确定选用原状土放坡、土钉墙、水泥土墙、地下连续墙、排桩，或上述形式的组合；最后根据相关标准确定基坑支护结构设计的侧壁安全等级和重要性系数。

构造要求也应按照相关标准规定提出要求。

以土钉墙的构造要求为例，应做到：

- (1) 土钉墙的墙面坡度不宜大于 1:0.1。
- (2) 土钉必须和面层有效连接，应设置承压板或加强钢筋等构造措施，承压板或加强钢筋应与土钉进行螺栓联接或钢筋焊接连接。
- (3) 土钉的长度宜为开挖深度的 0.5 ~ 1.2 倍，间距宜为 1 ~ 2m，与水平面的夹角宜为 5° ~ 20°。
- (4) 土钉钢筋宜采用 II 级、III 级钢筋，钢筋直径宜为 16 ~ 32mm，钻孔直径宜为 70 ~ 120mm。
- (5) 注浆材料宜采用水泥浆或水泥砂浆，其强度等级不宜低于 M10。
- (6) 喷射混凝土面层宜配置钢筋网，钢筋直径宜为 6 ~ 10mm，间距宜为 150 ~ 300mm；喷射混凝土强度等级不宜低于 C20，面层厚度不宜小于 80mm。

(7) 坡面上、下段钢筋网的搭接长度应大于 300mm。

(8) 当地下水位高于基坑底面时,应采取降水或截水措施;土钉墙顶应采用砂浆或混凝土护面,坡顶和坡脚应设排水措施,坡面上可根据具体情况设置泄水孔。

方案要点主要是通过对施工措施的介绍来反映施工设计的结果,一般通过方案施工图和文字表述的形式进行表达。方案施工图应包括平面图、剖面图和节点图,这些方案施工图划定了施工范围和构造要求。文字表述应该表达方案施工图不能全面表达的内容和标准的要求。文字表述在表达标准要求时不应全盘照抄,而应根据本工程的具体情况作出明确要求。

下面以采用扣件式钢管作为模板立柱支撑为例进行说明。

当采用扣件式钢管作为立柱支撑时,其安装构造应符合下列规定:

(1) 钢管的规格、间距、扣件应符合设计要求。每根立柱的底部均应设置底座及垫板,垫板厚度不得小于 50mm。

(2) 钢管支架立柱的间距,扫地杆、水平拉杆、剪刀撑的设置应符合本规范第 6.1.9 条的规定。当立柱底部不在同一高度时,高处的纵向扫地杆应向低处延长不少于两跨,高差不得大于 1m,立柱距边坡上方边缘不得小于 0.5m。

(3) 立柱接长严禁搭接,必须采用对接扣件连接;相邻两立柱的对接接头不得在同步内,且对接接头沿竖向错开的距离不宜小于 500mm;各接头中心距主节点的距离不宜大于步距的 1/3。

(4) 严禁将上段钢管立柱与下段钢管立柱错开固定于水平拉杆上。

(5) 满堂模板和共享空间模板的支架立柱,在外侧周圈应设由下至上的竖向连续式剪刀撑;中间在纵横向应每隔 10m 左右设由下至上的竖向连续式的剪刀撑,其宽度宜为 4~6m,并在剪刀撑的顶部、扫地杆处设置水平剪刀撑。剪刀撑杆件的底端应与地面顶紧,夹角宜为 45°~60°。当建筑层高在 8~20m 时,除应满足上述规定外,还应在纵横向相邻的两竖向连续式剪刀撑之间增加之字斜撑,在有水平剪刀撑的部位,应在每个剪刀撑中间处增加一道水平剪刀撑。当建筑层高超过 20m 时,在满足以上规定的基础上,应将所有之字斜撑全部改为连续式剪刀撑。

(6) 其他规定详见《建筑施工模板安全技术规范》(JGJ 162—2008)。

在方案要点中用文字表述时,应该明确规定垫板厚度(不得小于 50mm);应该明确规定立柱距边坡上方边缘的距离(不得小于 0.5m);应该根据模板立柱支撑的高度明确规定水平剪刀撑的道数和高度;根据模板立柱支撑的范围明确规定竖向剪刀撑的具体位置和形式,并用平面图、剖面图进行描述。

对于施工中常见的技术方案,应该包括的内容如下:

(1) 基坑支护与降水技术方案。基坑支护平面图、剖面图,应该说明基坑支护体系各部位的结构情况和技术要求;基坑降水平面图、剖面图,应该说明基坑降水井的布置方法和降水井的深度、构造;基坑变形观测平面图,应该说明基坑周边变形观测点的布置情况和观测要点;基坑支护施工与基础工程施工、挖土的配合关系和要求。

(2) 模板安装与支架搭设技术方案。模板支架体系平面图及剖面图、模板节点构造图,应该说明梁、柱、墙板的模板组成情况,水平施工荷载是通过什么装置传给模板支架的,模板支架的类型,模板支架系统中立杆的水平间距、水平拉杆的垂直间距、扫地杆和剪刀撑的设置位置。梁柱模板节点构造图应该描述支撑加固方式和对穿螺栓的设置部位。

(3) 脚手架搭设技术方案。脚手架搭设平面图、剖面图、节点构造图,应该说明脚手

架类型, 架体尺寸 (单排或双排脚手架的架宽、水平杆的垂直间距和总高度; 满堂脚手架的立杆水平间距、水平杆的垂直间距和总高度), 扫地杆、连墙件和剪刀撑的设置位置和要求, 架板、栏杆与挡脚板、安全网的设置要求。

(4) 吊装技术方案。吊装现场平面图应该说明构件布置和吊装路线; 吊装示意图应该说明吊装时吊装机械、构件和就位点之间的空间关系, 吊装索具和工具的实施要点, 并应明确吊装作业和其他工序的配合。

1.2.5 施工工艺

施工工艺是实现技术方案的具体手段, 直接影响施工进度、质量、安全及工程成本。施工工艺主要包括以下内容: 材料要求、作业条件、工艺流程、操作要点和质量标准。

材料要求应对工程中使用的主要材料的名称、规格、主要技术指标进行明确规定。对新材料还应提供相应的检验、检测方法。

作业条件是指本次施工开始时应该具备的基本条件, 包括前导工程完成情况、技术准备完成情况、材料和施工机具准备情况和气候条件。

以玻璃幕墙施工为例, 施工前应该具备以下作业条件:

- (1) 主体结构和湿作业已做完并验收合格。
- (2) 主体结构上的预埋件已按设计要求预埋。
- (3) 幕墙安装的施工组织设计已编制完成, 并经过审批。
- (4) 幕墙玻璃的传热系数、遮阳系数、可见光透射比、中空玻璃露点经复验合格。
- (5) 保温隔热材料的导热系数、密度经复验合格。
- (6) 其他幕墙材料已按设计要求配套进场, 并复验合格。
- (7) 安装幕墙所用的垂直提升机、脚手架或吊篮已准备好, 并经验收合格。
- (8) 作业时的环境温度不应低于 0°C , 风力应不大于5级, 风速不宜大于 10m/s , 不宜在雨雪天气中露天施工, 雨期施工时应做好防雨措施。

工艺流程要重点讲清基本工艺过程, 应该按照工艺发生的顺序或者事物发展的客观规律来编制并讲清工序间的衔接和相互之间的关系以及关键所在。工艺流程最好采用流程图来描述。对于因构件、材料或机具使用上的差异而引起的流程变化, 应当有所交代。

以彩色透水性混凝土路面为例, 某道路工程使用彩色透水性混凝土路面, 路面构造如图1-9所示。

根据常规施工经验: 底层混凝土凝固后再浇筑面层混凝土, 两层混凝土粘结有一定困难。若采用面层彩色透水性混凝土与基层原色透水性混凝土同步浇筑的双层摊铺工艺, 能保证底层原色混凝土和面层彩色混凝土不串色又粘结牢固, 解决了分层设计的彩色透水性混凝土路面的浇筑难题。虽然两种施工方法的工艺流程都是: 测量放样→路基开挖、压实→基层级配碎石摊铺、压实→立模→浇筑底层原色透水性混凝土→底层原色透水性混凝土振捣、找平→浇筑面层彩色透水性混凝土→振捣、找平、面层处理→养护→切割伸缩缝→面层保护剂。但是描述双层摊铺工艺时, 应强调面层彩色透水性混凝土必须在基层原色透水性混凝土初凝前 0.5h 浇筑完毕。

操作要点是施工过程的全面描述, 对于使用文字不容易表达清楚的内容, 要附以必要的

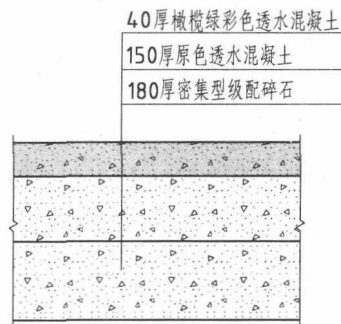


图1-9 路面构造

图表。对于工程中推广应用的新技术、新工艺、新材料和新设备，可以采用目前国家和地方推广的，也可以根据工程的具体情况由企业创新；对于企业创新的技术和工艺，应该通过必要的试验或论证后再编写施工方案。对易发生质量通病、易出现安全问题、施工难度大、技术含量高的分项工程（工序）等应做出重点说明。对于有季节性施工要求的工序，应该根据施工地点的实际气候特点，提出具有针对性的施工措施。在施工过程中，还应根据气象部门的预报资料，对具体措施进行细化。

质量标准是根据现行的国家、地方（行业）标准对施工提出的质量要求，以便施工人员在操作时参照执行。对于现行标准中未规定的质量要求，可以根据企业的施工经验列出关键部位、关键工序的质量要求，并保证最终完成的施工产品的质量不低于国家、地方（行业）标准的要求。

1.2.6 保障措施

保障措施是根据承担专项施工的单位已有的管理和技术经验，对专项施工提出的管理和技术措施。主要有质量保障措施、环境保障措施、安全保障措施。对于施工单位首次承担的施工项目，应该对相关施工项目的管理和技术经验进行调研，以确保本单位的保障措施到位，能顺利实现工程目标。

1. 质量保障措施

质量保障措施可参照《工程建设施工企业质量管理规范》（GB/T 50430—2007）和《质量管理体系 要求》（GB/T 19001—2000），在施工单位质量管理体系的框架内编制。

质量保障措施应包括下列内容：

- （1）按照项目的具体要求确定质量目标，并进行目标分解，质量指标应具有可测量性。
- （2）建立项目质量管理的组织机构并明确职责。
- （3）制定符合项目特点的技术保障和资源保障措施，通过可靠的预防控制措施，保证质量目标的实现。
- （4）建立质量过程检查制度，并对质量事故的处理做出相应的规定。

2. 环境保障措施

环境保障措施可参照《环境管理体系 要求及使用指南》（GB/T 24001—2004），在施工单位环境管理体系的框架内编制。

环境保障措施应包括下列内容：

- （1）应该遵照执行国家和地方（行业）有关环境保护法规中所要求的环保指标。
- （2）确定项目重要环境因素，制定项目环境管理目标。
- （3）建立项目环境管理的组织机构并明确职责。
- （4）根据项目特点，进行环境保护方面的资源配置。
- （5）制定现场环境保护的控制措施。
- （6）建立现场环境检查制度，并对环境事故的处理做出相应的规定。
- （7）必要的环保监测事项及监测方法。

3. 安全保障措施

安全保障措施可参照《职业健康安全管理体系 要求》（GB/T 28001—2011），在施工单位安全管理体系的框架内编制。

安全保障措施应包括下列内容：

- (1) 确定项目的重要危险源,制定项目职业健康安全管理目标。
- (2) 建立项目安全管理组织机构并明确职责。
- (3) 根据项目特点,进行职业健康安全方面的资源配置。
- (4) 建立具有针对性的安全生产管理制度和职工安全教育培训制度。
- (5) 针对项目重要危险源,制定相应的安全技术措施和应急预案;对达到一定规模的、危险性较大的分部(分项)工程和特殊工种的作业应制定专项安全技术措施。

(6) 根据季节、气候的变化,制定相应的季节性安全施工措施。

(7) 建立现场安全检查制度,并对安全事故的处理做出相应的规定。

确定项目的重要危险源是安全保障措施的重要环节,不同类型的施工有不同形式的危险源。以玻璃幕墙安装施工的危险源为例,主要有:

- (1) 脚手架局部垮架或整体坍塌。
- (2) 吊篮或施工人员高处坠落。
- (3) 建筑幕墙坍塌。
- (4) 玻璃爆裂或玻璃破碎。
- (5) 落物伤人。
- (6) 施工机具伤人。
- (7) 违规操作造成碰撞。
- (8) 雷击或触电。
- (9) 中毒窒息。
- (10) 现场火灾。

针对以上已经确定的危险源,应该制定相应的安全技术措施和应急预案。

安全技术措施是在已经确定危险源的基础上,通过分析引起危险的原因,进而制定防护措施。以玻璃幕墙安装施工中施工人员高处坠落为例,引起危险的主要原因有:

- (1) 作业层防护围挡设置不安全。
- (2) 作业层脚手架(吊篮)与墙的间隙过大。
- (3) 在吊篮中作业时未系安全带。
- (4) 脚手板搁置不稳,扎结不牢。
- (5) 操作中发生的碰撞等。

理清了引起危险的主要原因,就可以制定有针对性的安全技术措施了。

对于已经有成熟施工经验、常规的专项施工(如脚手架、模架、一般的结构吊装),编制安全技术措施,对可能发生的危险进行预控就能保证施工安全。对于施工经验不足,可能影响公共安全,施工时安全隐患很大的专项施工,应编制应急预案,确保当危险发生时,能对事故进行有效地控制,将损失减少到最小。

应急预案包括危险源监控、应急领导小组的责任、应急联络方法、事故现场应急处理工作程序、善后处理工作、应急救援培训和演练。

危险源监控应根据相关标准规定设置监控点,进行定期检查。当监控点的监控值超过预警值时,应发出警报,启动应急预案。

应急领导小组的责任是:

- (1) 领导应急小组的培训和演习工作。
- (2) 应急预案启动后,及时到达现场指挥工作,控制事故的扩大和连续发生,并迅速