

# 隧道施工安全管理及控制措施探究

朱保峰

中国能源建设集团北京电力建设有限公司 北京 100024

**摘要:** 隧道施工向来是交通工程施工的重点和难点,牢固的树立起“管生产必须管安全”的理念,加强隧道施工工艺控制是确保隧道工程质量的重要方法。近年来,随着我国社会经济的快速发展,交通网的进一步完善,在道路交通体系当中,隧道的作用和价值不断凸显,因此施工的范围也在不断的扩大。在施工过程当中,因为管理工作的不到位,导致当下的施工过程存在诸多的安全隐患,制约着隧道施工工作安全有效的进行。

**关键词:** 隧道施工;安全管理;控制措施

## 1 隧道施工特点

由于隧道施工的施工地点多是地下或者山体,这些地方由于地理环境多变和地质结构复杂,给隧道施工造成了诸多困难,同时也是形成隧道施工特点的主要原因。隧道施工的主要特点有:

1.1 施工地点隐蔽,施工空间狭小,给施工队伍造成诸多不便,对施工工序造成严重干扰;

1.2 未知因素多,不管是地下作业还是山体作业,复杂多变的地质环境和力学条件,引起了众多的安全隐患<sup>[1]</sup>;

1.3 灵活性差,受到施工环境的影响,施工程序性强,不能随意变动;

1.4 综合性强,隧道施工包括道路建设、材料控制、爆破工程等诸多环节,是一门综合性较强的施工工程。

## 2 现阶段我国隧道施工方法

### 2.1 明挖法

首先根据需要设计出标准高度,再从地面开挖土石方,之后按照从上至下的施工方式顺利完成隧道的主要整体结构,最后采用回填方式,恢复地面原来面貌,明挖法虽然效率较高,但其施工条件具有一定的局限性,对于施工地面周围没有建筑物或不太深的隧道地段比较适用。

### 2.2 钻爆法

主要进行关于岩体的爆破,然后将岩石碎块通过暗挖的方式运出,实现隧道施工,这种方式也是当前运用最普遍、最广泛的施工方法<sup>[2]</sup>。

### 2.3 掘进法

通过运用现代化机械实现隧道的暗挖工作,例如掘进机的使用,打破了以往纯人力施工,也降低了爆破施工的危险性,利用其机械方式进行破岩,同时具有支护衬砌的作用,不仅其结构符合隧道设计、机械化程度高,而且较快的进度也是传统作业无法相媲美的。

### 2.4 沉管法

沉管法是施工工艺相对较复杂的方法,首先需要建立临时墙封闭计划安装的管道,通过水流作用浮运到施工位置,要使管道下沉到隧道工程设计的预挖基槽中,需要对浮运来的管道灌水,顺利连接后进行回填,最终形成水底隧道。

## 3 隧道施工安全管理存在的问题

### 3.1 隧道施工的安全意识和安全敏感性不强

隧道施工的地段地质条件复杂,比如软岩、黄土、断层、岩溶发育等,因此隧道施工难度大,工序复杂,这就要求隧道建设人员设计足够的初期支护强度,提前做好地质预报,对变形进行有效地监控测量,加强围岩的管理,及时调整设计和施工方案<sup>[3]</sup>。但是,在实际施工中,不按设计和规范施工、擅自变更设计、随意改动施工方法、编造监控测量数据、偷工减料的现象屡屡出现,另外洞内用电、用火以及使用其他机械设备时没有安全防范意识,安全敏感性不强,极易导致安全事故,造成严重的人员伤亡和经济损失。

### 3.2 地质勘查深度不够,设计方案不尽合理

隧道施工地段的地质条件比较复杂,因此地质勘查就显得异常重要。但是在实际施工中,有的施工单位为节约工期、节省成本等,地质勘查作业的深度不够,造成工程和水文地质状况与勘察的结果相差甚远,对隧道通过的岩溶和断层破碎带等情况判断不够精确,忽略了物探异常区的勘察,导致隧道位置的选择和纵坡设计的不合理,使隧道线位不能避开复杂的地质地段,极易导致塌方和突水突泥事故<sup>[4]</sup>。

### 3.3 应急预案与措施不完善

一旦发生隧道施工安全事故时,由于缺少相应的应急预案与措施,其处理方案往往根据经验来进行处理,隧道工程地质条件复杂,事故具有多样性,不可预见性

特点,在事故发生前如果没有做好相应的应急预案,则会陷入无章可循的地步,采取不合理的方式、方法处理事故,有可能造成较大的人员伤亡和财产损失。

### 3.4 施工管理体系不完善

目前我国隧道施工企业基层管理人员比较缺乏,技术干部不足,班组长管理人员组织能力差,工人的技术水平低。在隧道施工现场,施工人员有章不循、纪律松散、无知蛮干。出现隧道施工中支护不及时,衬砌远落后于掘进,锚喷支护不符合设计要求,掘进尺度过大,通风除尘不畅等现象,给施工安全留下了很大隐患。

## 4 加强隧道施工安全控制的措施

### 4.1 建立完善的安全体系

要想实现对隧道施工的安全控制,就必须加强对安全管理体系的建立和完善。在安全管理体系的建立过程中要加强对责任落实制度的实施<sup>[5]</sup>。在具体的施工过程中,相关企业应该把安全责任落实到个人,确保每一个施工环节的安全都有具体人负责,避免出现安全问题无人解决或者相互推脱的现象出现。我国隧道施工一般采用新奥法施工,其主要工序由开挖和支护两部分组成。

### 4.2 加强隧道安全施工技术措施的实施

由于不同地区,隧道施工所处的地理环境以及土质状况有所不同,因此在隧道施工过程中要根据隧道自身的特点以及所处环境的特点恰当选用施工方法。隧道施工的安全措施的实施应该贯穿到隧道施工的各个阶段,为其安全控制的实现提供条件。在隧道开挖之前,应该对隧道的基本状况以及作业流程进行分析,对于隧道开挖过程中可能出现的状况及时采取相关措施对其进行解决,从而降低隧道施工过程中可能发生事故的机率。

### 4.3 建立完善的隧道风险评估体系以及专家咨询制度

在隧道施工之前对施工场所进行风险评估,从而为相关管理人员的决策制定提供依据。同时相关施工企业必须建立完善的风险评估体系,对于施工过程中可能出现的风险及时采取措施进行弱化和处理,为安全控制的实现奠定基础<sup>[1]</sup>。所谓的专家咨询制度就是在隧道施工之前对于某些特定的地质问题以及地质状况向相关专家进行咨询,通过专家的专业知识对隧道施工可能存在的风险进行评估,从而促使施工企业科学地进行施工方案的制定,让风险规划尽可能的呈现科学化状态,为隧道安全控制的实现提供科学依据。

### 4.4 制定地质灾害处理与意外事故的应急预案

由于隧道施工的特殊性,地质条件的复杂性,事故的发生往往具有突发性和不可预见性。当发生塌方、突泥等地质灾害时,应杜绝施工人员的蛮干,施工单位也

不要仅仅根据自己的经验制定施工方案,而应将情况及时的反映至监测和设计单位,经过多方商议后确定合理的施工方案。

当发生特殊地质灾害时,施工单位应及时将情况反映给设计、监测单位。施工方案应由四方共同探讨确定,并对所采取的施工方案进行效果评价,判断所采取的施工方案是否合理,并将情况及时反馈给相关单位<sup>[2]</sup>。由于隧道施工属于地下工程作业,施工过程中的安全隐患较多,如电气设备漏电可能造成施工人员触电,围岩掉落会造成人员伤亡和设备损坏,为了减少这些意外事故所带来的损失,施工单位应事先做好相应的应急预案,建立事故应急救援组织,配备必要的应急救援器材、设备,当意外事故已发生并已造成人员伤亡和财产损失时,施工单位能按照事先制定的应急预案对事故进行合理的处理,将损失降到最低。

### 4.5 进一步完善安全管理机构和安全管理制度

建立完善的隧道施工安全责任制度,并将该制度贯穿至施工技术人员、现场监督管理人员、技术指导人员以及管理决策人员。在隧道施工项目现场建立安全管理部门,全方位对现场实行安全管理。在各级设置好安全管理负责人员,并将安全管理责任落实到具体的每一项施工任务上,落实到具体个人身上。

## 5 复杂地质条件下的隧道的安全管理

### 5.1 加强风险预防工作

要树立安全意识,加强风险管理,切实保证隧道施工的顺利进行。作为隧道施工的主体,施工单位需要结合相应的规范,制定完善的风险防范措施,做好对于安全风险的监测和预防工作,对施工进行全面排查,切实排除安全隐患,保证施工的顺利进行。

### 5.2 加强对于施工过程的管理和控制

首先,要对地质条件进行勘察和测量,获得准确的参考依据,为隧道施工提供相应的指导<sup>[3]</sup>。施工单位要建立专业的地质勘测队伍,结合地质勘察的实际情况,对施工进行适当调整;其次,要按照隧道施工的相关规范,在隧道内部进行布点量测,保证量测数据的完整性和真实性;然后,要加强对于施工人员的安全培训,提高其安全意识,确保其在施工时严格按照相关的法律法规和规章制度进行;最后,要建立完善的施工管理体系,落实安全管理措施,确保安全保障措施的完善和健全,并定期对安全设备等进行检测,查看其是否处于正常工作状态,如果发现破损或损坏的现象,要及时进行更换。

### 5.3 规范施工现场管理

要加强对于施工现场的安全管理,将安全生产作为隧道施工管理的主要内容。对于施工中可能遇到的安全问题,要做好预测和预防工作,尽可能将危险因素消除,避免意外情况的发生。而对于已经发生的安全问题,要及时启动应急预案,将事故造成的危害降到最低。监理单位要切实做好技术交底工作,加强施工现场的安全管理<sup>[4]</sup>。

#### 结语

隧道工程的施工安全管理直接关系到工程的整体质量和效益。因此,在隧道施工中,为确保隧道施工安全,保证工程质量,设计、建设以及施工等各方人员应加强相互沟通和协作,务必强化全员安全责任意识,加强现场安全管理,及时发现施工进行中的安全隐患,并结合实际情况,采用先进的技术手段,以逐步完善工程

的施工安全管理工作,切实地保证工程的顺利进行,实现隧道工程事业的高效生产、安全施工,可持续发展。

#### 参考文献

- [1]何敏.探讨高速公路隧道施工风险管理[J].智能城市,2019,5(22):171-172.
- [2]闫啸坤.铁路隧道施工安全管理及风险预警应用分析[J].价值工程,2019,38(30):13-14.
- [3]刘贵锋.论隧道施工的安全管理及工艺控制[J].工程技术,2016(58):00050-00050
- [4]何鹏.论隧道施工的工艺控制及安全管理[J].城市建设理论研究:电子版,2015(11)
- [5]李冬明.论隧道施工的安全管理及工艺控制[J].城市建设理论研究:电子版,2015,5(14)