

隧洞施工安全风险与施工管理分析

沈云龙

甘肃大禹节水集团水利水电工程有限责任公司, 甘肃 兰州 737100

[摘要]随着我国经济不断的发展, 国家对水利工程建设方面的投资不断增加, 众多类型的水利枢纽工程也相继投入建设。对于水利枢纽工程而言, 隧洞工程施工尤为重要。由于隧洞施工属于地下暗挖, 受地质复杂程度影响导致施工难度大, 技术要求高, 且安全风险较高, 容易发生安全生产事故, 因此隧洞施工本身的安全问题更应受到重视。隧洞工程在施工过程中会面临众多安全风险因素, 需要通过全面的问题分析和严格的施工管理来进行控制, 以保证安全风险的可控性。为此, 根据隧洞工程施工建设需求, 结合施工中安全风险的问题分析, 对施工管理和风险管控措施进行了全面探讨。

[关键词]隧洞施工; 安全风险; 施工管理

DOI: 10.33142/sca.v5i4.6666

中图分类号: TU714

文献标识码: A

Tunnel Construction Safety Risk and Construction Management Analysis

SHEN Yunlong

Gansu Dayu Irrigation Group Water Conservancy and Hydropower Engineering Co., Ltd., Lanzhou, Gansu, 737100, China

Abstract: With the continuous development of China's economy, the national investment in water conservancy project construction is increasing, and many types of water conservancy projects have been put into construction. For the water conservancy project, the tunnel construction is particularly important. As the tunnel construction belongs to underground excavation, due to the geological complexity, the construction is difficult, the technical requirements are high, and the safety risk is high, which is prone to safety production accidents. Therefore, the safety of the tunnel construction itself should be paid more attention. Tunnel engineering will face many safety risk factors during construction, which need to be controlled through comprehensive problem analysis and strict construction management to ensure the controllability of safety risks. Therefore, the construction management and risk control measures are comprehensively discussed according to the construction requirements of tunnel engineering and in combination with the analysis of safety risks during construction.

Keywords: tunnel construction; safety risks; construction management

引言

隧洞工程是水利枢纽工程的重要组成部分, 也是制约整个水利枢纽工程能否顺利建设的关键因素。而隧洞工程施工具有较高的技术难度和复杂施工环境, 实际施工过程中也容易受到相关问题影响而发生施工安全事故, 需要通过全面的风险预防和施工管理来避免此类问题发生。因此, 隧洞施工过程中的风险防控和安全管理也至关重要, 相关施工单位应当重点针对工程安全风险问题进行分析, 全面了解施工影响因素和管理问题, 采取科学有效的措施来提高施工管理力度, 加强安全风险防控, 从而确保隧洞工程的建设质量和施工安全性。

1 隧洞施工中安全风险管理的的重要性

隧洞工程项目具有周期长、风险系数高的特点, 各施工环节出现的问题也会影响到工程整体的建设质量。相较于其他工程而言, 隧洞工程因其观测勘察难度大, 导致工程质量影响因素难以提前预测和确定, 由此便需要针对施工过程进行重点管理, 以便于能够第一时间发现施工风险问题, 并做好针对性处理。施工中不确定性因素的出现, 不仅会影响到工程施工的效率和质量, 还会导致工程安全

性降低, 隧洞坍塌等安全事故的发生对工程整体有着极为恶劣的影响。因此, 在隧洞工程项目施工前, 需要有专业的地质勘测人员对施工区域进行考察, 再由工程设计人员针对工程地况数据等给出合理的施工计划方案。在此基础上, 针对施工过程中可能出现的安全风险问题进行预估和分析, 从而采取合理的风险预案来加强施工现场管理, 尽可能的减少或避免施工安全事故发生^[1]。而在实际施工阶段, 施工现场的管控也尤为重要, 需要通过严格的施工管理来确保施工方案的稳步实施, 保障相关风险预案到的全面落实, 以达到预期的风险管控效果。通过对隧洞工程施工中安全风险问题的全面分析和有效管理, 能够切实保障工程施工的顺利开展, 减少相关工程安全事故发生的可能性, 以提高工程施工效率和施工质量, 满足当下社会发展中的隧洞工程建设需求。

2 隧洞工程施工中的环境风险问题

隧洞工程在施工时首先需要面临众多的环境风险问题, 在山体隧洞过程建设时, 可能会出现山体滑坡、塌方等地质灾害, 隧洞结构也可能出现不稳定的现象, 如隧洞地面沉降、浸水、位移等问题, 对工程施工有着极大的影

响^[2]。部分隧洞工程项目在施工期间,受强降雨影响可能会导致工程水文地质发生变化,隧洞岩体结构可能会出现强度下降而导致坍塌问题,隧洞地面浸水后也可能出现沉降问题,需要有提前的安全风险预案进行处理。在震带的隧洞施工还需要面临相应的地震风险问题,其隧洞的内部结构强度应当能够支撑一定程度的地震影响,避免施工期间或施工后发生地震塌方问题。部分隧洞施工可能需要使用到爆破技术,因此也需要针对爆破的威力和震动问题引起重点关注,避免工程地质环境受到影响而形成工程事故。环境风险的预测和判断需要有全面的工程勘察数据作为支持,相关施工单位在安全风险控制时也应应当以事实数据为基准,确保对工程地质环境信息的全面掌握。

3 隧洞工程施工中的安全管理问题

在隧洞工程实际施工过程中,引发安全事故的主要因素也在于工程管理上的不足,施工各阶段中对安全问题的忽视往往也是造成一系列工程安全事故的罪魁祸首。对于隧洞工程而言,其工程设计、工程测量、现场管理、施工验收、工程评估等内容都会影响到工程建设的安全性,施工安全管理也应当对各个施工阶段进行全面的管控,以保障对工程整体的风险控制。而当前的隧洞工程中依然存在着相关安全管理问题,各施工阶段对安全方面的重视不足也导致了工程整体安全性的降低^[3]。

3.1 施工方案缺乏针对性

在隧洞工程项目的设计阶段,施工方案调整合理性尤为重要,方案中对安全风险问题更需要引起重视。但在部分隧洞项目的建设过程中,其施工方案在安全问题上缺乏针对性,未能针对隧洞施工中的风险预防和安全保障措施进行规划设计,导致实际工程开展时无法对工程安全风险进行管理。施工方案设计的不合理性也造成了工程可行性的降低,在工程施工期间遇到突发性问题后,往往无法对工程方案进行有效的调整,也无法根据施工方案来进行处理与解决,这也是导致后续工作开展出现施工风险的关键因素之一。

3.2 工程测量方法不科学

对于隧洞工程建设而言,施工前和施工中的测量工作是保障工程安全的技术,相关测量数据也是施工管理中安全风险分析与评估的重要前提。施工前的地质勘测如果存在测量方法不科学的情况,则会导致工程方案设计和风险评估上存在偏差,极大的影响了施工管理的有效性。而在隧洞施工过程中,围岩稳定监测是一项重要的测量工作,相关测量数据的准确性会直接影响到工程施工质量,测量方法运用的不科学也会造成数据偏差问题,导致工程施工以错误的信息为参考,对工程整体的安全性产生了不良的影响。而在当前的众多隧洞工程中,部分施工单位对工程测量缺乏重视,在测量方法上的选择也存在一定缺陷,造成工程测量结果无法真实反映工程情况等问题。其中包括测量点设置不科学、测量技术选择不合理、测量结果计算偏差等,造成最终测量所得数据无法真实反映工程

状况,使工程施工管理和安全风险分析缺乏事实依据,工程安全缺乏有效保障。

3.3 施工管理力度不足

隧洞工程项目施工需要有严格的现场施工管理,确保相关施工人员按照工程设计要求进行施工,从而保障工程整体的施工质量,同时提升现场的安全管理效果。对于隧洞工程现场管理工作而言,如果存在着管理力度方面的问题,则严重影响现场管理效果,容易出现现场施工秩序混乱,施工工艺质量降低等问题。因此,现场管理力度不足也容易导致工程质量下降,进而引发严重的施工安全事故和风险问题。而现场管理工作中出现的问题主要与管理人员有关,工程管理制度上的缺失也会导致现场管理效果降低,无法有效落实相关施工安全管理和风险控制的要求。

3.4 工程施工检验缺乏有效性

在隧洞工程施工期间,需要相关技术人员对实际施工效果进行验收,以此来保证相关施工内容按照设计要求执行。对此,验收人员自身应当具备足够的技术经验,能够及时发现施工过程中存在的技术缺陷和安全风险,从而进行及时的返工处理,避免为工程整体留下安全隐患。我国的隧洞工程发展时间相对较短,行业内高素质专业人才稀缺,现场施工的从业人员技术能力参差不齐,导致工程施工过程中极有可能出现技术性问题,造成部分施工环节存在技术缺陷,进而形成安全风险隐患^[4]。同时,施工人员自身的安全意识不足,在实际施工过程中常常出现违规操作,进一步增加了工程安全风险。而施工检验工作的开展不仅需要针对工程质量进行管理,还需要加强对施工操作安全风险的监督,以保证整体施工过程的安全性。但在部分隧洞工程项目中,相关企业单位、技术人员以及操作人员缺乏对安全施工中的相关规范、制度等具体的研究,施工检验工作存在不足,导致施工过程中相关安全风险问题未能及时发现,所产生的安全隐患也为工程安全事故的发生埋下伏笔,对工程项目整体产生了严重的负面影响。

3.5 工程安全评估不合理

对于工程安全管理和风险控制而言,安全评估的有效性对实际管控的效果有着密切的影响,工程单位需要建立科学的评估机制来保证对工程项目的严格管理。而部分隧洞工程在建设过程中,为了提升工程验收合格率,对评估机制进行了调整,一定程度上放宽了对工程的安全评估限度,导致实际存在安全风险问题的施工部位被强行评定为“合格”,严重的影响了施工安全防控效果。安全评估机制的不合理是相关工程单位自欺欺人的表现,其存在的安全风险依然有可能引发相关安全事故,造成工程整体施工质量的下降,为工程单位自身带来后续一系列的负面影响。

4 隧洞工程加强施工安全风险管理的措施

4.1 优化施工设计方案

在隧洞工程项目施工建设前,需要相关设计人员根据现场勘察数据给出合理的施工方案,在方案设计时也应

针对工程安全问题进行重点控制,为后续工程施工提供安全保障。在施工方案设计时,设计人员需要对获取到的现场数据资料进行总结和分析,工程环境中可能存在的风险问题进行评估,并在此基础上做好实地调研工作,以便于对施工方案进行合理调整。在明确相关安全风险后,施工安全中应当给出针对性的风险预防措施,并对隧洞工程施工的安全保障内容进行规划,从而全面提升隧洞施工设计方案的可行性。在完成施工设计方案后,还需要由多个部分单位对方案内容进行审核,并对其中的安全管理方案进行明确,对方案中存在的合理之处需要进行及时指正与整改,以此来确定最终的施工方案,实现对施工安全风险管控的有效指导^[5]。

4.2 重视隧洞工程测量

工程勘察过程中,相关地质勘测人员应当确保对工程环境的有效测定,对工程影响因素进行全面勘察,并以科学合理的测量数据来为工程设计与施工提供依据。在工程施工过程中,需要重点关注围岩监测工作,采取科学的方式区分不同的围岩,保证检测点和检测技术选择的合理性,从而得出有效的施工数据,提高施工安全管控的有效性。相关单位应按照施工要求组建测量小组对该项工作进行完善,实时监测围岩的变化情况,对出现安全风险的问题环节需要立即作出反应并予以处理。

4.3 加强施工现场管理

隧洞工程项目有着施工周期较长的特点,在施工过程中涉及到的施工技术尤为复杂,因此需要现场施工人员自身具备相应的技术经验,以保障工程施工顺利开展。在此基础上,施工管理人员加强对现场秩序的管理和工作的协调,确保隧洞工程施工的有序开展。施工质量与施工安全问题作为工程建设的重点内容,在施工过程中,管理人员应当加强对施工工艺和施工安全性的管控。对于技术要求较高的施工环节,应当根据施工要求安排能力较强与技术经验丰富的人员进行施工,以保障施工的质量。同时对施工环境进行控制,对进入施工现场的材料、设备、人员等进行管理,保证施工现场环境的安全性。此外,管理人员还需要加强对施工人员的安全保护,针对危险施工环节采用相应的保护措施来保障施工人员的安全,避免工程发生安全事故。

4.4 落实工程检验工作

工程施工过程中,需要严格落实工程检验工作,确保工程建设时的技术达标。工程检验人员需要开展实时监测,从而及时的发现问题并给出有效的控制办法。工程验收人

员自身加强技术经验和安全意识,针对施工过程中存在的技术问题和安全隐患进行重点管理,避免面工程中安全风险问题的遗留。在施工现场检查时,对出现问题缺陷的施工部分应当予以严格追责,并对不安全的施工操作加以纠正,保证对工程施工安全性的有效检验。除此之外,施工人员自身的安全意识也亟待提高,施工单位应严格筛选施工人员,并依据不同的工作性质划分作业人员的类别,从而有效地进行安全与技术等方面的培训教育。

4.5 完善工程安全评估机制

在整体的工程安全管理过程中,要完善相应的安全风险评估机制,同时采用风险评估动态管理方法对整体工作进行全面的管理。在实践的过程中,还需要严格控制施工各项工序。完善隧洞施工安全风险评估方法后,安排专门的风险评估小组检查施工工序,做好风险评估,减少不必要的问题出现。相关工程单位自身应当具备充足的安全意识,对安全评估标注按照相关政策规定进行严格要求。在此基础上,加强应用和培养高素质人才,由人才带动安全管理改革,使各种施工技术都能得到发展与进步。在安全评估机制不断完善之后,施工管理人员也需要将安全评估严格落实到工作中,对施工过程中存在的安全风险进行及时发现,以确保对相关问题的有效处理,避免引发工程安全事故。

5 结语

安全风险管理工作作为隧洞施工中的重要管理内容,在工程建设过程中需要引起足够重视,切实保障隧洞工程的建设质量和施工安全。相关工程单位应当充分了解施工安全管理中存在的问题,在工程各个环节中加强安全风险问题的针对性管控,实现隧洞工程安全的有效保障。

【参考文献】

- [1]陆生文. 隧道施工安全风险与施工管理分析[J]. 工程建设与设计, 2022(7): 236-238.
- [2]安征. 隧道施工安全风险与施工安全管理措施[J]. 智能城市, 2021, 7(15): 95-96.
- [3]姚冠, 林金山. 隧道施工安全风险与施工管理分析[J]. 工程技术研究, 2020, 5(23): 156-157.
- [4]万霜霜, 李中山. 隧道施工安全风险与施工安全管理[J]. 建筑安全, 2020, 35(9): 69-72.
- [5]张高海. 隧道施工安全风险与施工管理分析[J]. 建筑技术开发, 2020, 47(12): 61-62.

作者简介: 沈云龙(1987.2-)男, 甘肃农业大学, 水利水电工程, 甘肃大禹节水集团水利水电工程有限公司, 项目副经理, 中级工程师。