

国家电网公司



STATE GRID
CORPORATION OF CHINA

抽水蓄能电站工程

危险点预测与预控措施

国家电网公司工程建设部



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

70703.7
565

3023754/2

抽水蓄能电站工程 危险点预测与预控措施

国家电网公司工程建设部



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

抽水蓄能电站工程危险点预测与预控措施

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路6号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

2005年1月第一版

787毫米×1092毫米 横 16开本 6印张

汇鑫印务有限公司印刷

2005年1月北京第一次印刷

124千字

印数 0001—3000册

统一书号 155083·1065 定价 **16.00**元

版 权 专 有 翻 印 必 究

(本书如有印装质量问题, 我社发行部负责退换)

关于印发国家电网公司《抽水蓄能电站工程安全生产文明施工设施标准化规定》和《抽水蓄能电站工程危险点预测与预防措施》的通知

国家电网工〔2004〕487号

公司系统各区域电网公司、省（自治区、直辖市）电力公司、西藏电力公司、中国安能建设总公司、宝泉抽水蓄能有限公司：

为进一步贯彻“安全第一，预防为主”的方针，规范公司系统抽水蓄能电站工程的安全生产工作，全面提高工程现场的安全文明施工管理水平，国家电网公司组织制定了《抽水蓄能电站工程安全生产文明施工设施标准化规定》和《抽水蓄能电站工程危险点预测与预防措施》，现予以发布，自发布之日起实施。

实施中有何问题和建议，请及时与国家电网公司工程建设部联系。

- 附件：1. 《抽水蓄能电站工程安全生产文明施工设施标准化规定》
2. 《抽水蓄能电站工程危险点预测与预防措施》

国家电网公司（印）

二〇〇四年九月二十二日

一、概述

较大规模的建设抽水蓄能电站是我国改革开放以后,随着国民经济高速增长而进行的。由于在电网中所起的作用特殊,地理位置一般均接近负荷中心。因此,从“先天”上就决定了抽水蓄能电站在站址选择上存在着一定的局限性。

就抽水蓄能电站建设工程而言,存在着工程安全和施工安全问题,本书重点描述的是建设工程自施工准备阶段(四通一平)至工程竣工阶段的整个施工期的施工安全问题及有可能由施工安全引发的工程安全问题。由于抽水蓄能电站工程一般均设有上下水库,地下厂房埋深较大,具有水头较高、地下洞室群密集等特点,故其危险源(点)不仅具有隐蔽、多变的特点,而且受自然地形地貌、工程地质和人文地质条件的影响,不同的工程具有明显的个性。华东宜兴抽水蓄能发电有限公司在国家电网公司(工程建设部)的指导下,在总结以往工程成功经验的基础上,进行大胆探索,形成了一套较为完整的管理体系:即正视危险源(点)的客观存在,但对有可能发生事故的危险源(点)根据生产活动的客观规律进行事先分析,在充分考虑各种危险因素的基础上有针对性的提出预防措施,从而达到预防事故的目的。尤其是在施工过程中,加大安全督察的力

度,保证各项预防措施在施工中得到落实,这既是目前抽水蓄能电站建设工程乃至其他建设工程重点关注的焦点,也是在市场经济条件下建设工程中事故能否得到有效控制之关键所在,同时也是由江苏抽水蓄能发电有限公司组织编写的《抽水蓄能电站建设工程危险源(点)预测与控制措施》一书的特点之一。供有关人员学习参考。

二、危险源(点)的分析与预测

分析和预测在施工作业中的危险源(点),是有目的运用相关科学技术和知识,根据过去和现在已知的情况以及以前发生过的事情况,对施工作业的危险源(点)进行分析、判断和推测。如前所述,抽水蓄能建设工程有很强的个性,因此不同的工程在施工中存在的危险源(点)也不尽相同,但也有共性所在。总体而言,施工中存在的危险源(点)可分为客观存在的危险源(点)及施工作业中产生的危险源(点)。

1. 客观存在的危险源(点)

(1) 抽水蓄能工程多在高山峻岭中施工,其枢纽布置独特,因此工程地质和人文地质条件就成为主要存在的客观危险源(点),主要表现为:高边坡、高边坡的滑动、失稳;大跨度洞室的掉块、坍塌;地下洞室群有害气体等。对于这一类危险源

(点), 凭经验和想象是难以做出准确判断的, 必须在施工过程中运用科学的手段加强观测和分析, 并根据观测和分析结果及时调整施工组织措施。

(2) 在客观存在的危险源(点)中, 另一类情况必须提及, 工程前期的地质勘探不可能是开膛剖肚式的, 这就使施工存在变数——即不可预见因素。对于这一类危险源(点), 除了在施工过程中加强观测分析, 及时调整施工组织措施外, 还必须认真做好事故预案, 确保工程建设顺利进行。

2. 施工作业中产生的危险源(点)

施工作业中产生的危险源(点), 主要是违反生产活动客观规律的结果: 是伴随作业的活动而生成的危险源(点), 主要表现在违章作业, 违章操作和违章指挥。这里所指的“章”是指人们在总结过去的生产实践活动中的经验教训, 根据生产活动的客观规律, 为防止事故发生而制定的规章制度和规程规范。以往的事故统计资料表明, 绝大多数事故是由于对这类危险源(点)缺乏足够的预测、预判和没有采取有效的防范措施造成的。因此, 反违章活动对控制和防止危险源(点)至关重要。如果违章现象不能杜绝, 不仅不能控制已经存在的危险源(点), 使本已处于相对安全状态的作业环境危机四伏, 险象环生, 还会形成新的危险源(点), 进而导致事故的发生。在各类违章活动中“人类”本身是最大的危险源(点), 因此对作业人员进行安全思想教育, 使其树立牢固的安全意识, 是控制作业危险源(点)的最主要的工作。

三、危险源(点)的预防与预控

危险源(点)是否可以预控? 答案应该是肯定的。随着社会的不断发展和进步, 人类对生产活动的客观规律的认识程度

在不断的加深。在从事具体的施工作业之前, 对即将开始的施工作业中的危险源(点)的状况进行科学的评估、分析和判断, 有针对性地制定安全防范措施, 以增强人们对危险性的认识, 克服麻痹思想, 防止冒险行为, 防止因准备不充分、安排不周、忙乱无序和图方便简化和颠倒作业步骤而导致事故, 也能够防止由于技术业务不熟而诱发的事故。本书针对抽水蓄能电站建设工程施工的不同阶段, 重点强调了安全意识的提高, 规程规范的执行以及尽可能详细分析了可能存在的危险源(点)并提出了防范措施, 力图是施工准备工作更加充分, 安全措施更加完善。在危险源(点)的预防与预控中, 特别要强调书中提及的预防控制措施在施工作业过程中要逐条得到落实, 尤其在市场经济的条件下, 项目的业主单位和施工单位均需对此高度重视, 以保证安全工作方面人力、财力、物力的充足投入, 达到危险源(点)预防与预控的目的。

由于编写此书的时间较为仓促, 加之抽水蓄能电站建设工程在国内施工时间较短, 对书中可能存在的不足请读者见谅, 并对关心、指导此书编辑工作的人们一并表示感谢。

本书由华东宜兴抽水蓄能发电有限公司编写, 由国家电网公司工程建设部组织审定。

编者

2004年6月22日

编者说明

1.17 工程渡汛.....23

1. 建筑工程施工.....1

2. 运输.....24

1.1 一般规定	1	2.1 交通运输	24
1.2 土方明挖	3	2.2 有轨运输	25
1.3 石方明挖	3	2.3 索道运输	25
1.4 石方洞挖	5	2.4 设备运输	26
1.5 锚喷支护	7	3. 施工机械	27
1.6 土石方填筑	7	3.1 推土机作业	27
1.7 灌浆施工	8	3.2 挖掘机作业	28
1.8 脚手架	9	3.3 装载机作业	29
1.9 模板施工	11	3.4 潜孔钻作业	30
1.10 钢筋施工	13	3.5 手风钻作业	30
1.11 混凝土施工	14	3.6 多臂台车(钻)作业	31
1.12 砌石工程	16	3.7 爬罐作业	32
1.13 沥青混凝土	17	3.8 缆机作业	32
1.14 施工用电、供风、供排水	18	3.9 反井钻作业	33
1.15 砂石料生产	20	3.10 混凝土泵作业.....	34
1.16 房屋建筑	21		

3.11 桥式起重机作业	34	4.2 水泵水轮机及其辅助设备安装	50
3.12 门机、塔机作业	35	4.3 发电电动机及其辅助设备安装	56
3.13 汽车吊作业	36	4.4 电气一次设备安装	64
3.14 卷扬机作业	36	4.5 金属结构安装	69
3.15 载人的提升机械与装置	37	4.6 桥机及水工机械设备安装	72
3.16 滑模施工	37	5. 分部调试及机组整套启动、试运行	73
4. 机电安装	39	5.1 分部调试	73
4.1 机电安装一般技术要求	39	5.2 机组整套启动及试运行	82

序号	作业活动	危险点/危险源	危害后果	预 控 措 施	备注
1	建筑工程施工				
1.1	一般规定				
1.1.1	开工前 (必备条件)	资质不合格	人身伤害 设备事故	参加工程建设的施工单位, 必须经资格审查合格, 并持有相应等级的安全资质证书。	
		安全管理、监察网络不健全	人身伤害 设备事故	应按规定设置安全管理和安全监察机构, 配备足够的安全管理和安全监察人员, 安全监察人员应持证上岗。各级安全管理和安全监察机构应形成网络并有效运行。	
		安全措施不全	人身伤害 设备事故	应有经规定权限审批后的安全措施并对作业人员进行安全措施交底。应制定安全管理、监察制度, 明确安全责任。各类施工人员、施工机械、安全设施全部准备就绪。	
		作业人员不符合上岗条件	人身伤害 机械事故	1. 参加施工的作业人员应取得专业上岗证并体检合格。 2. 全体施工人员必须经过“安规”培训学习, 且考试合格。 3. 作业人员应配备合格的安全帽及与其专业相配套的其他安全防护设施。作业人员应正确着装和佩戴安全防护用品。	
1.1.2	施工现场	施工现场布置不合理 危险作业区无安全防护和警示标志 无消防设施或消防设施失效 非作业人员进入作业区	人身伤害 财产损失	1. 开工前应对施工区域的平面布置进行科学设计, 并报有关部门审定后实施。 2. 各种易燃、易爆、有害材料的库房应远离作业区和住宅区, 并经地方政府主管部门审批后实施。 3. 施工现场的各种施工设施、管路管线应符合防洪、防火、防爆、防强风、防雷击、防砸、防坍塌及工业卫生等要求。 4. 施工现场的洞(孔)、井、坑、沟、升降口、漏斗口等危险区, 应有防护设施和明显警示标志。 5. 施工区域、作业区及建筑物, 应执行消防安全的有关规定, 设置必需的消防水管、消防栓, 配备相应的消防器材和设备, 定期对消防设施进行检查更换。保持消防通道畅通。 6. 施工区域宜采用封闭措施, 对施工中的关键区域和危险区域, 应实行封闭。	

续表

序号	作业活动	危险点/危险源	危害后果	预 控 措 施	备注
1.1.3	高空作业	1. 安全设施不全 2. 措施不当 3. 违章作业	人身伤害	1. 凡参加高处作业的人员应经体检合格。经医生诊断患有不宜从事高处作业病症的人员不得参加高处作业。 2. 高处作业必须系好安全带，戴好安全帽。安全带应挂在上方牢固可靠处，夜间作业应有足够的照明。 3. 高处作业人员应衣着灵便，衣袖、裤脚应扎紧，穿软底鞋，不得穿塑料底和带钉子的硬底鞋。凡饮酒者、精神不振者，禁止攀高作业。 4. 高处作业面的临空边沿，必须设置安全防护栏杆，栏杆处宜有夜间警示红灯。 5. 高处作业面必须设有钢爬梯、爬梯或简易木梯。 6. 高处作业平台、走道、斜道等应装设 1.05m 高的防护栏杆和 18cm 高的挡脚板，或设防护网。高度超过 3.2m 以上的高处作业时，应增设水平安全网，水平安全网的外侧应比内侧高 0.5m。 7. 在悬崖、陡坡、杆塔、坝堤、脚手架以及其他高处危险边缘进行悬空高处作业时，临边必须设置防护栏杆，并根据施工具体情况，提供安全带、安全绳等个体防护用品，挂设水平安全网或设置相应的吊篮、吊笼、平台等设施。 8. 高处作业人员应配带工具袋，较大的工具应系保险绳。传递物品时，严禁抛掷，防止高处坠物。 9. 特高处作业，应与地面联系信号或通讯装置，并应有专人负责。特高处作业的危险区应设围栏并挂“禁止靠近”的警告牌，危险区域内严禁人员逗留和通行。 10. 高处作业严禁烤火取暖，使用喷灯气焊时注意气焰不能靠近脚手架或其他易燃物，焊接作业的下方或附近，严禁有易燃易爆物品，并应备消防器材和专人看管。 11. 高处作业人员使用电梯、吊栏、升降机等垂直设备上、下时，必须装有灵敏、可靠的控制器、限位器等安全装置。 12. 高处作业时，不得坐在平台、孔洞、井口边缘，不得骑坐在脚手架构架上，不得在脚手板上或安全网内休息，不得站在栏杆处的探头板上工作及凭栏杆起吊物件。 13. 在带电体附近进行高处作业时，距离带电体的最小安全距离，必须满足规范要求。	

续表

序号	作业活动	危险点/危险源	危害后果	预 控 措 施	备注
1.1.3	高空作业	1. 安全设施不全 2. 措施不当 3. 违章作业	人身伤害	14. 遇有六级以上的大风，没有特别可靠的安全措施，禁止从事高处作业。	
1.2	土方明挖				
1.2.1	人工开挖	坍塌	人身伤害 害事故	<ol style="list-style-type: none"> 1. 挖土前应根据挖土深度、土质情况、环境情况、地下建筑物和地下水情况，做好边坡开挖施工方案。 2. 挖土时应自上而下分层开挖，严禁采用先掏底的开挖方法。 3. 坡顶边 1m 内不得堆放材料、停放车辆、设备和堆土。坡顶或坑边 1m 外堆土高度不超过 1.5m，坑边或坡顶有大型设备停放或有作业时采取加固措施。发现坑边或坡顶有裂缝、土质疏松要立即采取补救措施。 4. 雨季施工时应做好排水，防止冲垮护坡。坡顶应设置排水沟。 5. 在有地下构筑物附近挖土时，其周围应加固，在靠近建筑物处开挖基坑时，应采取相应的防坍塌措施。 6. 边坡顶部、井、沟等周围应有安全围栏和警示牌。 7. 严格按照设计规定的边坡角度进行施工，在需要的部位及时做好支护工作。 8. 夜间作业时应有足够的照明。 	
1.2.2	机械开挖	<ol style="list-style-type: none"> 1. 坍塌 2. 违章作业 3. 机械故障 	人身伤害 设备事故	<ol style="list-style-type: none"> 1. 机械开挖应遵循 1.2.1 条的规定。 2. 采用机械挖土时，应对机械的停放、行走、运土方法及挖土分层厚度制订具体措施。 3. 挖土机械行走或工作时，严禁任何人在伸臂挖斗下面通过或逗留。 4. 严禁人员进入挖斗内，不得利用挖斗递送物件。 5. 严禁在挖土机的回转半径内进行其他各种作业。 6. 严禁无证人员操作开挖机械。 7. 加强对设备的维修和保养。 8. 夜间作业时要有足够的照明。 	
1.3	右方明挖				

续表

序号	作业活动	危险点/危险源	危害后果	预 控 措 施	备注
1.3.1	一般爆破作业	1. 违章作业 2. 管理不善 3. 粉尘 4. 爆破飞石 5. 振动	人身伤害 设备事故 火工产品流失 建筑物损坏	1. 炸药库内严禁吸烟或带入火种，库房应符合防爆、防雷、防火、防潮、防鼠及防盗的要求，并有良好的通风。 2. 建立火工材料领用制度，并严格执行。 3. 应制定石方明挖措施并进行钻爆设计，审批后严格执行。爆破参数未经原审批单位同意不得随意变更。 4. 放炮时必须由专人指挥，应明确警戒范围及信号标志，规定警戒时间，并派出警戒人员。有条件的地方应将爆破时间和警戒区域予以公示。 5. 装药人员严禁穿有钉子及铁掌的鞋，药卷必须用木棒或竹棒轻塞，严禁用力捣实或用金属物送药。 6. 露天爆破的安全警戒半径：深孔法不小于400m，浅孔法不小于200m，警戒半径内的建筑物、设备应予以保护，人员应予以疏散。 7. 在同一地点，露天浅孔爆破不得与深孔、洞室大爆破同时进行。 8. 火工材料在使用前必须检验，凡不符合技术标准的火工材料一律禁止使用。 9. 在无照明的夜间、中大雨、浓雾天、雷电和五级（含五级）等恶劣天气，均不得进行露天爆破作业。 10. 利用电雷管起爆的作业区要切断一切电源。当工作面杂散电流大于30mg时，不得采用电雷管起爆。加工房以及接近起爆电源线路的任何人，均不得携带不绝缘的手电筒，以防引起爆炸。 11. 禁止干式钻孔，要及时对爆堆进行洒水降尘。	
1.3.2	边坡开挖	1. 边坡失稳 2. 掉块	建筑物破坏 人身伤害	1. 应根据设计要求及地质、水文等条件编制施工方案后认真执行。 2. 高边坡开挖必须进行预裂或光面爆破并预留安全马道。 3. 爆破后及时进行安全清撬，对有支护要求的部位及时进行锚喷支护。 4. 高边坡应加强变形观测，提前进行边坡变形的预测预报。 5. 坡顶应设置安全防护栏或防护网，在高边坡作业的人员应系好安全带。	同时应遵守1.3.1规定的规范

序号	作业活动	危险点/危险源	危害后果	预 控 措 施	备注
1.4	石方洞挖				
1.4.1	洞脸开挖	坍塌、掉块	人身伤害 设备事故	<ol style="list-style-type: none"> 1. 洞脸应有良好的排水措施，及时清理洞脸井锁口。在洞脸边坡侧应设置挡渣墙或积石槽，或在洞口设置钢或木构架防护棚，其顺洞轴方向伸出洞口外的长度不小于 5m。 2. 洞脸边坡和两侧岩壁不完整时，应采用锚喷支护或混凝土永久支护等措施。 	
1.4.2	一般洞室开挖	<ol style="list-style-type: none"> 1. 爆破冲击波 2. 粉尘 3. 围岩坍塌 4. 爆破振动 	人身伤害 职业病 建筑物损坏 机械损坏	<ol style="list-style-type: none"> 1. 禁止干法钻孔作业。 2. 出渣前对爆堆洒水降尘。 3. 加强通风，使送入的新鲜空气满足人体安全要求。加强照明使工作面具有足够的亮度。 4. 定期对地下洞室作业人员进行健康检查。 5. 加强对围岩的初期稳定监测，及时进行安全支护。一般支护不得滞后掌子面 20m，不良地质条件时应紧跟掌子面支护。 6. 爆破后及时派经验丰富的人员对围岩进行检查清撬。 7. 地下洞室爆破时，除起爆人员外，一律撤出洞室或避入专设的安全保护地带。起爆人员宜在专用的操作间内进行起爆。 8. 地下洞室禁止使用电雷管起爆网络。 	1.4.1、 1.4.3、 1.4.4、 1.4.5 应遵 同时本 条 规定
1.4.3	特大断面洞室 开挖	顶拱和边墙失稳	人身伤害 设备事故	<ol style="list-style-type: none"> 1. 应制定专项的开挖措施，包括开挖顺序、分层厚度、出渣通道、风水电布设、作业人员安全防护，以及爆破设计等。 2. 严格按照设计要求进行各项支护，并针对揭示的地质条件和观测结果及时进行支护方案的调整。 3. 应有系统的变形、应力应变监测设施，并加强监测，及时预警、预报，做好地质预报工作。 	

续表

序号	作业活动	危险点/危险源	危害后果	预 控 措 施	备注
144	竖井（斜井） 开挖	1. 导井堵井 2. 高空坠落 3. 坍塌	人身伤害 机械损坏	<ol style="list-style-type: none"> 1. 竖（斜）井导井的开挖，有条件者尽可能地选用反井钻机或爬罐作业。 2. 扩挖时应进行专门设计，合理确定钻爆参数，减少大块石的数量。根据地质条件进行及时有效支护。 3. 及时将导井底部溜渣清理干净。 4. 进入竖（斜）井作业人员应系安全带，必须有专用的扩挖台车供人员作业。 5. 卷扬机操作人员应经培训上岗，送人小车应有双制动闸，应有两种以上联系信号。送人上下的卷扬机和小车系统应进行专门设计，必须符合有关安规规定，并定期进行检查保养。 6. 扩挖台车移动时，人员必须撤离台车。 7. 井口应设有不低于1.2m的防护围栏，围栏底部距地0.5m处应全封闭。 8. 应制订导井堵井的应急预案。 9. 斜井运输轨道、斗车、爬井轨道、罐体等要定期进行检查与维护。 	
145	特殊地质条件下 的洞室开挖	<ol style="list-style-type: none"> 1. 地质不良带 2. 地下暗河涌水或地下水丰富 3. 有害气体 4. 措施不全面 	人身伤害 设备事故 职业病	<ol style="list-style-type: none"> 1. 加强地质预报做好超前勘测（探洞或探孔）。 2. 要制订切实可行的施工方案，包括严密的应急、救援措施、准备好应急材料、设备和抢险人员。 3. 超前固结、超前排水、超前支护。 4. 应遵循短进尺、弱爆破、先导洞、后扩挖、先支护后开挖的作业原则。 5. 加强排水，一是在永久洞室周围提前开始排水设施施工，以降低洞室围岩内的地下水，提高围岩的自稳能力；二是及时钻设围岩周边的排水孔，将围岩中的水引出来。 6. 加强围岩稳定监测。 7. 加强对洞室有害气体的监测，加强洞室通风。有害气体浓度超标时，撤离人员。在有瓦斯裸露的洞室内进行作业时，应制订严密详细的防爆措施，供电设备、动力设备应做好防爆防燃工作。 	

续表

序号	作业活动	危险点/危险源	危害后果	预 控 措 施	备注
1.5	锚喷支护				
1.5.1	锚杆施工	<ol style="list-style-type: none"> 1. 物体打击 2. 高空坠落 	人身伤害	<ol style="list-style-type: none"> 1. 在锚杆孔开始钻进时，要时刻观察钻孔部位的岩石情况，防止围岩掉块伤人。 2. 宜采用专用锚杆台车进行锚杆施工，做到施工机械与人员作业紧密配合，进行锚杆作业的手架应符合规范要求，作业人员系好安全带。 3. 预应力锚杆施加预应力时要做好各项防范措施，施加预应力时要按设计要求和步骤进行。 	
1.5.2	喷混凝土施工	<ol style="list-style-type: none"> 1. 粉尘 2. 操作不当 	人身伤害	<ol style="list-style-type: none"> 1. 供喷混凝土的手架应符合规范要求，走道板应密铺，高于 3m 的手架挂设安全网。 2. 喷混凝土射手应经专业培训。 3. 宜采用湿喷法。 4. 喷混凝土射手应佩戴防护面具和防护眼罩。 5. 宜采用喷混凝土机械手或锚喷台车进行喷混凝土工作。 6. 对施工机械进行经常性维修保养。 	
1.5.3	预应力锚索施工	<ol style="list-style-type: none"> 1. 锚头、锚具破坏 2. 安全设施不全 	人身伤害 机械损坏	<ol style="list-style-type: none"> 1. 预应力锚索应进行专门设计，锚固端长度和锚具的选择应通过试验确定。 2. 严格按经批准的施工工艺和张拉程序进行施工。 3. 锚索张拉时，锚头的正前方不得站人和放置设备，必要时设置钢挡板。 4. 高空作业时应做好安全防护措施。 	
1.6	土石方填筑	<ol style="list-style-type: none"> 1. 道路布置不合理 2. 设备距边坡太近 3. 误指挥，误操作 4. 违章作业 	人身伤害 设备损坏 仪器损坏	<ol style="list-style-type: none"> 1. 土石方填筑应制订专门的施工措施，合理布置施工道路。 2. 进行填筑作业的施工机械应有专人指挥，指挥时集中精神，指挥信号果断、准确。 3. 施工机械距边坡的距离不少于 2m。 4. 多台机械共同作业时，前后相距不少于 8m，左右相距不少于 1.5m。 5. 应制订预埋仪器的保护措施，在规定的区域内不得进行机械化作业。 6. 斜面碾压时，作业区下方不得站人和停放设备。牵引设备应定期检查，及时保养，不得使用断丝超过有关规定的钢丝绳。 	

序号	作业活动	危险点/危险源	危害后果	预 控 措 施	备注
1.7	灌浆施工				
1.7.1	设备安装及拆除	1. 钻架倾覆 2. 违章操作	人身伤害 设备事故	<ol style="list-style-type: none"> 1. 钻机安装必须严格遵守先立钻架后装机, 先拆机后拆钻架的顺序。应遵循从下而上, 拆架从上而下的原则。 2. 钻机平台必须平整坚实牢固, 满足一定的安全系数, 钻架脚周边应有 50~100cm 的安全距离, 临空面必须设置安全栏杆。 3. 移动钻架、钻机要有安全措施, 若人力移动时, 架子腿不能离地面过高, 并要清除移动范围内的障碍物。 4. 机电设备拆装时禁止用铁锤直接撞击, 解体部件要支架稳固垫实, 对回转机构要卡死。拆装螺栓使用扳手时用力要均匀对称, 同时必须一手用力, 一手做好支撑防滑措施。 5. 拆装找正孔径时, 必须使用定位梢等专用工具, 禁止用手伸入孔内试探, 拆装传动皮带时禁止手伸进皮带里面。 6. 机电设备必须安装在干燥、清洁的地方, 严防油杂物侵入, 电机外壳应有接地保护装置, 有危险的传动部位必须设安全保护罩。 	
1.7.2	钻孔作业	1. 传动皮带无防护罩 2. 违章操作	人身伤害	<ol style="list-style-type: none"> 1. 开机前必须对设备进行全面检查, 确认无异常后方可开机。 2. 运转中, 给进把回转范围内不得有人, 操作人员身体要避开和防止钻具突然落下伤人、使用升降机制车时, 严禁使用手把结合刹刹。 3. 扫孔或钻进中遇阻力过大时, 不得强行钻进。 4. 按规程操作机具, 不得猛烈猛放。 5. 传动皮带应有防护罩。 	
1.7.3	水泥灌浆	1. 粉尘 2. 高压胶管脱落 3. 违章操作	人身伤害	<ol style="list-style-type: none"> 1. 必须做好防尘设施和正确穿戴防尘防护用品。洞室内灌浆应加强通风。 2. 调节高压阀门和检查各缸阀盖阀门时, 必须减压进行, 并须佩戴眼镜。 3. 对曲轴箱和缸体进行检修时, 不得一手伸进试探, 一手搬工作轮同时进行, 不准两人同时进行此动作。 4. 在运转中, 安全阀必须确保额定负荷动作, 经校正后不得随意转动, 安全压力应以指针最大摆动值为准, 不得超压运行。 5. 灌浆高压管, 风、水管接头必须严密牢固, 必要时将高压管予以固定。 	

续表

序号	作业活动	危险点/危险源	危害后果	预 控 措 施	备注
1.7.4	化学灌浆	<ol style="list-style-type: none"> 1. 工作面通风不良 2. 用明火无防护措施 3. 未佩戴防护用品 4. 作业人员缺乏必要的技能知识 	人身伤害 火灾	<ol style="list-style-type: none"> 1. 从业人员必须掌握灌浆材料的基本性能, 熟悉灌浆工艺, 灌浆过程严格遵守安全技术操作规程。 2. 对易燃、易爆、有毒和易腐蚀的化学材料要采取有效的安全防护措施, 材料应存放在低温、干燥、避光、通风良好、远离火源的专用库房内, 各种灌浆材料应隔离存放。 3. 使用各种化学药品时, 应站在风向的上方, 防止口鼻直接吸入, 严禁乱弃器皿和残渣废液。 4. 施工现场应有良好的通风照明和充足的水源, 严禁用明火加热浆液。 5. 作业人员必须穿防护用品、防毒面具、安全帽、眼镜、乳胶手套、鞋盖等, 施工人员在施工现场工作时严禁饮食、吸烟。工作前后应用肥皂、清水清洁手脸。禁止疲劳作业。 6. 酸、碱粘落在皮肤上时, 应立即用清水和肥皂冲洗, 洗净后在皮肤上涂上油脂膏。 	
1.8	脚手架				
1.8.1	脚手架材料	材料不符合规定要求	人身伤害 财产损失	<ol style="list-style-type: none"> 1. 搭脚手架的材料应符合规定, 钢管脚手架应用外径 48~51mm, 壁厚 3~3.5mm 的钢管。立杆、大横杆的接头应错开, 搭接长度不得小于 50cm, 承插式的管接头不得小于 8cm, 凡弯曲、压扁、有裂纹或已严重锈蚀的钢管严禁使用。卡扣及螺丝应齐备无损, 马道板应平顺, 且满足强度要求。木质脚手架材料应保证无腐蚀、无断裂。 2. 禁止使用毛竹搭设脚手架。 	
1.8.2	脚手架搭设	<ol style="list-style-type: none"> 1. 脚手架搭设不符合规定要求 2. 未及时进行固定和支撑 3. 违章作业 	人身伤害 财产损失	<ol style="list-style-type: none"> 1. 非架子工不得搭设脚手架, 作业人员应系好安全带。架子立杆应垂直。钢管立柱杆应设金属底座或垫本, 木立杆应埋入地下 30~50cm, 杆坑底部应夯实并垫砖。 2. 脚手架的两端、转角处以及每隔 6~7 根立杆, 应设支杆或剪刀撑, 支杆和剪刀撑与地面的夹角不得大于 60°, 脚手架不得倾斜、摇晃、不变形。 3. 高度 3m 以上的脚手架, 搭设时应随架子的升高及时与边坡锚杆或建筑物其他牢固体牢固连接, 防止脚手架整体倾覆。 	