

中华人民共和国铁道部部标准

# 铁路隧道施工技术安全规则

**TBJ 404—87**

主编单位：铁道部隧道工程局

批准部门：铁 道 部

施行日期：1987年10月1日

# 关于发布《铁路轨道施工技术安全规则》 等 12 种铁路工程建设标准规范的通知

铁基〔1987〕240 号

为了更好地贯彻安全生产的方针,部(85)铁基字 165 号及铁基〔1986〕291 号文安排了制、修订 12 种施工技术安全规则,现已编制完成,如下表所列:

序号	名 称	制订或修订	编 号
1	铁路轨道施工技术安全规则	修订	TBJ401—87
2	铁路路基施工技术安全规则	修订	TBJ402—87
3	铁路桥涵施工技术安全规则	制订	TBJ403—87
4	铁路隧道施工技术安全规则	修订	TBJ404—87
5	铁路通信施工技术安全规则	制订	TBJ405—87
6	铁路信号施工技术安全规则	制订	TBJ406—87
7	铁路电力施工技术安全规则	制订	TBJ407—87
8	铁路电力牵引供电施工技术安全规则	制订	TBJ408—87
9	铁路给水排水施工技术安全规则	修订	TBJ409—87
10	铁路房屋建筑施工技术安全规则	制订	TBJ410—87
11	铁路临时工程附属辅助生产工程施工技术安全规则	制订	TBJ411—87
12	铁路行车线上施工技术安全规则	制订	TBJ412—87

以上安全规则现予批准发布,自一九八七年十月一日起施行。解释工作由部基本建设总局负责。中国铁道出版社出版发行。

施工技术安全规则是保证施工安全的一项重要的技术法规,请各单位组织有关人员认真学习并贯彻执行。

铁 道 部

一九八七年三月十三日

## 修 订 说 明

本规则是根据铁道部(85)铁基字 165 号文件的要求,参照铁道部 1962 年发布的《铁路隧道工程施工技术安全规则》修订的。由我局负责主编,铁道部第二勘测设计院和第五工程局参加了修订工作。

在修订过程中,进行了调查研究,吸取了我国多年来隧道工程施工安全工作的经验,对原规则做了修改和补充。同时经过广泛征求意见,多次审查和协调后定稿。

本规则共分十二章,另有一个附录。其主要内容包括:总则、开挖、装碴与运输、支护、衬砌、斜井与竖井、通风与防尘、防火与防水、供电与电气设备、软岩与不良地质隧道、瓦斯治理、隧道改建及治漏等。

在施行过程中,希各单位结合施工实践,认真总结经验,注意积累资料。如发现需要修改和补充之处,请将意见及有关资料寄铁道部隧道工程局(河南省洛阳市),并抄送铁道部建设司标准科情所(100020,北京市朝阳区门外大街 227 号),供今后修订时参考。

**铁道部隧道工程局**

一九八六年十一月

# 目 录

第一章 总 则	1
第二章 开 挖	3
第一节 钻 眼	3
第二节 爆 破	4
第三章 装碴与运输	7
第一节 一般规定	7
第二节 装碴作业	7
第三节 有轨运输	8
第四节 无轨运输	10
第五节 爆破器材运输	11
第四章 支 护	13
第五章 衬 砌	15
第一节 衬 砌	15
第二节 模板台车	15
第六章 斜井与竖井	17
第一节 开 挖	17
第二节 斜井运输	17
第三节 竖井提升及设备	19
第四节 钢丝绳和连接装置	22
第五节 提升装置	25
第七章 通风与防尘	27
第一节 施工通风	27
第二节 防 尘	27
第八章 防火与防水	28
第九章 供电与电气设备	29

第一节 动力线路 .....	29
第二节 电气设备 .....	29
第十章 软岩与不良地质隧道 .....	31
第一节 一般规定 .....	31
第二节 不良地质地段的掘进 .....	31
第十一章 瓦斯治理 .....	33
第十二章 隧道改建及治漏 .....	37
第一节 隧道改建 .....	37
第二节 漏水整治 .....	39
附录 本规则用词说明 .....	40
附加说明 .....	41
《铁路隧道施工技术安全规则》条文说明 .....	43

# 第一章 总 则

**第 1.0.1 条** 为了正确贯彻执行安全生产方针,保障铁路隧道施工安全,预防事故发生,特制定本规则。

**第 1.0.2 条** 本规则适用于国家铁路网中 **1435mm** 标准轨距铁路隧道工程的施工。

专为工业企业服务的标准轨距铁路隧道工程的施工,也可参照本规则执行。

**第 1.0.3 条** 各施工单位应根据本规则的规定,结合施工现场的具体情况,编制实施细则,经批准后贯彻执行,并报上级主管部门备案。

**第 1.0.4 条** 参加施工的各级领导干部、工程技术人员和生产管理人员必须熟悉和遵守本规则的各项规定并组织贯彻执行。

**第 1.0.5 条** 参加施工的工人必须接受安全技术教育,熟悉和遵守本规则有关章节的规定;并应定期进行安全考试,合格后方准上岗操作。

**第 1.0.6 条** 从事爆破、焊接、电气、高处、起重、水底、井下、锅炉、压力容器等作业的人员、各种机械的操作人员和机动车辆驾驶人员必须经专业培训和考试,合格后方准独立操作。

**第 1.0.7 条** 各职能部门应经常对施工安全进行监督检查,对严重违反施工安全规定的工点,有权下令停工整顿,直至复查合格后方可复工。

**第 1.0.8 条** 试验和推广新技术、新工艺、新设备、新材料时,必须制定相应的安全技术措施,经批准后贯彻执行。

**第 1.0.9 条** 施工单位必须建立、健全安全生产组织,坚持安全活动,认真贯彻以岗位责任制为中心的各项安全制度,充分发挥各级组织的作用,做好施工安全工作。

**第 1.0.10 条** 施工所用各种机具设备和劳动保护用品应定期进行检查和必要的试验,保证其经常处于良好状态。不合格的机具设备和劳动保护用品严禁使用。

**第 1.0.11 条** 隧道施工各班组间,应建立完善的交接班制度。在交接班时,交班人应将本班组工作情况及有关安全措施向接班人详细交待,并记载于交接班记录簿内。工地值班负责人应认真检查交接班情况。

**第 1.0.12 条** 如发现隧道内有险情,必须立即在危险地段设立明显标志或派专人看守,并迅速报告施工领导人员及时采取处理措施。若情况严重时,应立即将工作人员全部撤离危险地段。

**第 1.0.13 条** 在洞口或适当处所,宜设置急救材料储备库,储备防火、防水、防毒器材、支撑用料、各种适用工具等。所储备的各项器材应保证数量和质量,不得随意挪用,使用后随即补足数量。

**第 1.0.14 条** 所有进入隧道工地的人员,必须按规定配带安全防护用品,遵章守纪,听从指挥。

**第 1.0.15 条** 对各类事故均应严格按照“三不放过”(即事故原因不清不放过,责任者和群众未受到教育不放过,没有制订和采取安全防范措施不放过)的办法处理。

**第 1.0.16 条** 铁路隧道工程施工中的安全工作除应按本规则执行外,尚应符合国家和铁道部现行的有关标准规范的规定。

## 第二章 开 挖

### 第一节 钻 眼

**第 2.1.1 条** 钻眼人员到达工作地点时,应首先检查工作面是否处于安全状态,如支护、顶板及两帮是否牢固,如有松动的岩石应即加以支护或清除。

**第 2.1.2 条** 凿岩机钻眼时,必须采用湿式凿岩或带有捕尘器的凿岩机。

**第 2.1.3 条** 风钻及电钻钻眼前应对设备工具作下列检查,不合要求者立即修理或更换。

#### 一、风钻检查

1. 机身、螺栓、卡套、弹簧和支架是否正常。
2. 管路是否良好,连接是否牢固。
3. 钻杆有无不直、带伤以及钎孔堵塞现象。
4. 湿式凿岩机的供水和干式凿岩机的捕尘装置是否良好。

#### 二、电钻检查

1. 把手胶皮套绝缘良好。
2. 防止电缆脱落的装置良好。

**第 2.1.4 条** 使用带支架的风钻钻眼时,应将支架安置稳妥。

**第 2.1.5 条** 站在碴堆上钻眼时,应注意石碴的稳定,防止操作中坍塌伤人。

**第 2.1.6 条** 严禁在残眼中继续钻眼。

**第 2.1.7 条** 不应在工作面拆卸修理风、电钻。

**第 2.1.8 条** 使用电钻钻眼时,钻眼工必须戴绝缘手套和穿绝缘胶鞋。不得用手导引回转钎子,不应用电钻处理被夹住的钎子。

**第 2.1.9 条** 钻孔台车进洞经过的道路和临时台架,要认真



检查安全限界,并有专人指挥,就位后不得倾斜。

## 第二节 爆 破

**第 2.2.1 条** 洞内爆破作业,必须统一指挥。

**第 2.2.2 条** 进行爆破时,所有人员应撤至不受有害气体、振动及飞石伤害的地点,其安全距离为:

- 一、独头坑道内不少于 200m。
- 二、相邻的上下坑道内不少于 100m。
- 三、相邻的平行坑道、横通道及横洞间不少于 50m。
- 四、双线上半断面开挖时不少于 400m。
- 五、双线全断面开挖时不少于 500m。

**第 2.2.3 条** 每日放炮时间及次数,应根据施工条件有明确规定,装药离放炮时间不应过久。

**第 2.2.4 条** 遇有下列情况时,严禁装药爆破:

- 一、照明不足。
- 二、工作面岩石破碎尚未及时支护。
- 三、发现流沙、流泥未经妥善处理。
- 四、可能有大量溶洞水及高压水涌出的地段。

**第 2.2.5 条** 火花起爆时,一个爆破工一次点燃的根数不宜超过 5 根。在有水地段内,不得使用火花爆破。

**第 2.2.6 条** 一人点炮超过 5 根或多人点炮时应先点燃信号引线,信号引线的燃完时间应比第一个炮眼爆炸的时间至少提前 60s。当信号引线燃完时,爆破工必须离开工作面。

**第 2.2.7 条** 洞内爆破不得使用 TNT(三硝基甲苯)、苦味酸、黑色火药等产生大量有害气体的炸药。

**第 2.2.8 条** 爆破后必须经过通风排烟,才准检查人员进入工作面,且其相距时间不得少于 15min,并经过以下各项检查和妥善处理,其他工作人员才准进入工作面。

- 一、有无瞎炮及可疑现象。
- 二、有无残余炸药或雷管。

**第 2.2.17 条** 如采用电雷管爆破时,必须按国家现行的《爆破安全规程》的有关规定进行。

**第 2.2.18 条** 进行爆破器材加工和爆破作业的人员,严禁穿着化纤衣物。

## 第三章 装碴与运输

### 第一节 一般规定

**第 3.1.1 条** 各种运输设备不得人料混装。

**第 3.1.2 条** 各种摘挂作业,均应设立专职联结员。

**第 3.1.3 条** 进入隧道的内燃机械与车辆,必须选用带净化装置的柴油机。汽油机械与车辆不得进洞。若施工通风良好可以达到第七章通风防尘的要求时,可不受此限。

**第 3.1.4 条** 装载料具时,不得超出装载限界。装运大体积或超长料具时,应捆扎牢固,并加游车与保险绳,有显示限界的红灯,还应专列运输和专人指挥。

### 第二节 装碴作业

**第 3.2.1 条** 人力装碴前,斗车应停稳并制动,解除制动应使用工具。起动前应鸣笛或吹哨。

**第 3.2.2 条** 人力卸碴时,应将车停稳制动,严禁站在车斗内扒碴。

**第 3.2.3 条** 漏斗装碴时,应有联系信号。碴装满后发出停漏信号,并盖好漏碴口。

接碴时,漏碴口下不得行人。

**第 3.2.4 条** 机械装碴时,坑道断面尺寸应能满足装载机械安全运转。

装碴机上的电缆或高压胶管,应有专人收放。

**第 3.2.5 条** 斜井人力装碴仅适用于断面较小、井深较浅或开始掘进时的斜井,并应遵守下列规定:

一、装碴空车到达井底停稳后,装碴人员才能走出待避所开始装碴;装满后,人员进入待避所,由信号员与井上联系并发出提升

信号,非信号员不得指挥车辆。

二、装碴不能高于车厢。

**第 3.2.8 条** 斜井机械装碴,应遵守下列规定:

一、耙斗装碴机装碴时,一般每隔 20~30m 移动一次,距作业面的安全距离不小于 6m(斜长)。

二、每次装碴前或移动扒碴机后,均应对扒碴机和固定装置进行检查。

三、装碴时,斗车进入槽下接碴,只准扒碴机司机在栏杆旁操作,其余人员均退至安全地点。

四、每次装碴后,司机应对机械进行检查、保养,并用挡板防护。

五、装碴机械进行工作时,应注意保护电线路。

六、耙斗装碴机的钢丝绳,每次使用后均应检查,如发现在一个捻距内,断丝面积超过钢丝绳总面积的 10% 时,应立即更换。

### 第三节 有 轨 运 输

**第 3.3.1 条** 行车速度与车辆间距应遵守下列规定:

行车速度与车辆间距离

表 3.3.1

牵引方式	最大行车速度(km/h)		车辆间 距离(m)	备 注
	洞外及成洞地段	洞内施工地段		
人力推车	6	5	≥20	人行速度以 5km/h 计
机动车牵引	16	5	≥60	

**第 3.3.2 条** 人力推车运输为单一斗车运行,应按下列规定执行:

一、翻转式斗车应有卡锁,运行及装车时,必须将卡锁锁住。

二、土斗车必须保证刹车良好。人力推车时,应在后方推行,严禁在两侧推行或用肩扛推,仅在上坡时,才允许在车前帮助拖拉,但必须注意绳的坚固。

三、下坡时,严禁溜放。

四、人力推土斗车时,在视线不良及有障碍物的施工地段,应及时鸣笛。

五、轨道尽头处应有挡车装置;卸碴轨道应作成 1% 的上坡道。

六、在坡道上停车应加止轮器。

**第 3.3.3 条** 机动车牵引运输应遵守下列规定:

一、非值班司机不得驾驶机动车。

二、除机动车司机、信号员、联结员外,不得搭乘其他人员(乘人车辆除外)。

三、司机不得擅离工作岗位,开车前应发出信号,运行中不应将头、手伸出车外。司机离开座位时,应切断电源,取下控制手柄,扳紧车闸,开亮车灯。

四、机动车的闸、灯、警铃、连接器等,必须保持良好。

五、正常运行时,机动车必须在前端牵引(调车和处理事故时,不在此限)。

六、列车和单独行驶的机动车,必须打开前后照明灯。

七、同一地段上,不得行驶非机动车辆。

八、接近或通过风门、道岔、较大坡度地段、洞口、横通道口、施工作业地段以及前面有障碍时,必须减速鸣笛。

**第 3.3.4 条** 列车制动距离,运物料时不得超过 40m,运送人员时不得超过 20m。

**第 3.3.5 条** 用运人车辆运送人员必须遵守下列规定:

一、每班发车前,应检查各车的连接装置、轮轴和车闸等。

二、列车行速不得超过 10km/h。

三、乘车人员应听从司机指挥,所携带工具和零件不得露出车外。列车行驶中和尚未停稳前均不得上下。机动车和车辆之间,严禁搭人。车辆不得超载搭人。

## 第四节 无 轨 运 输

**第 3.4.1 条** 运输车辆限制速度应执行下列规定：

洞内车辆限制速度 km/h

表 3.4.1

项 目	作业地段	非作业地段	成洞地段
正常行车	10	20	20
有牵引车	5	15	15
会 车	5	10	10

**第 3.4.2 条** 洞口、平交道和狭窄的施工场地，应设置“缓行”标志，必要时安排防护人员指挥交通。

凡接近车辆限界的施工设备与机械（如停放在洞内的车辆、施工机械、模板台车等），均应在其外缘设置低压红色闪光灯，组成限界显示设施。

**第 3.4.3 条** 车辆行驶应遵守下列规定：

一、严禁超车。

二、会车时，空（轻）车让重车，重车减速行驶，下坡车让上坡车，两车厢间安全距离至少为 50cm。

三、同向行驶车辆，前后两车间距离至少为 20m，洞内能见度较差时，应加大间距。

四、洞内车辆相遇及发现洞内有行人时，应闭大光灯，改用小光灯或近光灯。

五、车辆起动前，应进行鸣笛，进出隧道口时应鸣笛，但不得使用高音喇叭。

六、车辆在使用前应详细检查，不得带病运行。

**第 3.4.4 条** 洞内车辆行驶时，施工人员必须遵守下列规定：

一、行人在人行道上走。

二、不准与车辆机械抢道。

三、不准扒车、追车和强行搭车。

**第 3.4.5 条** 洞外卸碴点路面应保持 4% 的上坡段和在碴堆边缘内 80cm 处设置挡木。

**第 3.4.6 条** 洞内道路应加强养护,保证车辆安全运行。

**第 3.4.7 条** 洞内倒车与转向,必须开灯、鸣笛或专人指挥。

## 第五节 爆破器材运输

**第 3.5.1 条** 洞外运输爆破器材,必须遵守现行的《中华人民共和国民用爆炸物品管理条例》。

**第 3.5.2 条** 在洞内及辅助坑道运送爆破器材时,必须遵守下列规定:

一、雷管与炸药应放置在带盖的容器内分别运送。

二、必须事先通知卷扬机司机和井口上下联结员。

三、运送硝化甘油类炸药或雷管时,罐笼内准许放一层炸药箱或只放雷管,且不得滑动。运送其它炸药时,炸药箱堆放的高度不得超过罐笼高度的  $\frac{2}{3}$ ,并不高于 1.2m。

四、在装有炸药的罐笼或吊桶内,除爆破工或护送人员外,不得有其他任何人员。

五、罐笼升降速度,运送硝化甘油类炸药或雷管时,不得超过  $2\text{m/s}$ ;运送其它炸药时,不得超过  $4\text{m/s}$ ;吊桶无论运送何种炸药,都不得超过  $1\text{m/s}$ 。

六、司机在起动和停止卷扬机时,不得使罐笼或吊桶发生振动。

七、在交接班、人员上下井的时间内,严禁运送。

八、严禁将炸药放在井口房、井底车场或其它巷道内。

九、电雷管运送应装入绝缘箱内,应切断洞内所有电源,并检查钢丝绳是否荷电。

**第 3.5.3 条** 用有轨机动车运送炸药时,司机和炸药运送人员,必须遵守下列规定:

一、炸药和雷管不宜在同一列车内运输,如果同一列车运输时,装有炸药和雷管的车辆之间,以及炸药或雷管的车辆同机动车之间,都必须用三个空车隔开。

二、硝化甘油类炸药或雷管必须装在专用的、带盖的木质车厢

内,车厢内部铺有胶皮或麻袋,并只准堆放一层炸药箱,其它炸药箱可以装在矿车内,但堆放高度不得超过矿车边缘。

三、炸药必须由炸药库负责人或经过专门训练的专人护送,除跟车人员、护送人员和装卸人员外,其他人员严禁乘此车,上述人员应乘在尾车内。

四、列车的行驶速度不得超过  $2\text{m/s}$ 。

**第 3.5.4 条** 严禁用皮带输送机运送爆破器材。

**第 3.5.5 条** 用人力由炸药库向工作地点运送爆破器材时,必须遵守下列规定:

一、爆破器材前后  $30\text{m}$  内,应有专人防护。

二、应当直接送到工作地点,严禁中途逗留。

三、运送炸药人员乘罐笼上下井时,每次不得超过 2 人,其他人员不得同罐上下。

四、每人一次运送炸药数量,不得超过  $20\text{kg}$  或原包装一箱;运起爆药卷时不得超过  $10\text{kg}$ 。

**第 3.5.6 条** 用汽车运送爆破器材时,应遵守下列规定:

一、炸药与雷管应分别装在两辆车内专车运送,两车间距应大于  $50\text{m}$ 。

二、硝化甘油类炸药或雷管必须装在木板车厢内,车内应衬垫胶皮或麻袋,并只准平放一层。

三、必须由爆破工专人护送,其他人员严禁搭乘。

四、运行中应显示红灯与鸣笛。

五、汽车排气口应加装防火罩。



## 第四章 支 护

**第 4.0.1 条** 隧道各部(含竖井、斜井、横洞及平行导坑)开挖后应根据围岩情况,选用有效的支护。

**第 4.0.2 条** 施工期间,现场施工负责人应会同有关人员对各部支护进行定期检查。在不良地质地段,每班应责成专人检查,当发现支护变异或损坏时,应立即修整加固。

**第 4.0.3 条** 不得将支撑立柱放在虚碴或活动的石头上,软弱围岩地段的立柱底面应加设垫板或垫梁,并加木楔塞紧。

**第 4.0.4 条** 施工中需短期停工时,应将支护直抵工作面。

**第 4.0.5 条** 洞内水平坑道与辅助坑道(横洞、平行导坑等)连接处,应加强支护或及早进行永久衬砌。

**第 4.0.6 条** 开挖漏斗孔时应加强支护,并加设盖板;供人上下的孔道应设置牢固的扶梯。

**第 4.0.7 条** 安装钢架支撑,应遵守起重和高处作业等有关安全规则,宜用小型机具进行吊装。

**第 4.0.8 条** 当发现已锚区段的围岩有较大变形或锚杆失效时,应立即在该区段增设加强锚杆,其长度宜不小于原锚杆长度的 1.5 倍。

**第 4.0.9 条** 当喷射混凝土尚未达到一定强度即趋失稳的围岩,或喷锚后变形量超过设计容许值以及发生突变的围岩,宜用钢架支撑进行支护。

**第 4.0.10 条** 对开挖后自稳程度很差的围岩,应采用超前锚杆和挂网喷混凝土的办法进行临时支护。

**第 4.0.11 条** 当发现量测数据有突变或异变时,应于量测后一小时内通知现场负责人,并立即采取应急措施或通知施工人员暂时撤离危险地段待避。

**第 4.0.12 条** 傍山或浅埋隧道施工时,应控制拱顶的最大允许沉降量,并对洞内拱顶和地表布置的测点定时观测,发现洞内和地表位移值等于或大于允许位移值,以及地面或洞内出现裂缝时,应视为危险警告信号,必须立即通知作业人员撤离现场,待制订处理措施后再行施工。

**第 4.0.13 条** 在不良地质隧道中采用喷锚支护时,应有钢架支撑备品,以应急需。

**第 4.0.14 条** 应把喷层的异常裂缝作为主要安全检查内容之一,经常进行观察与检查,并作为施工危险信号引起警惕。

## 第五章 衬 砌

### 第一节 衬 砌

**第 5.1.1 条** 衬砌工作台上应搭设不低于 **1m** 的栏杆,跳板设防滑条,梯子应安装牢固,不得有钉子露头和突出尖角。

**第 5.1.2 条** 工作台、跳板、脚手架的承载重量,不得超过设计要求,并应在现场挂牌标明。脚手架与工作台的底板应铺设严密,木板的端头必须搭在支点上。

**第 5.1.3 条** 吊装拱架、模型板时,工作地段应有专人监护。

**第 5.1.4 条** 在隧道内作业地段倾卸衬砌材料时,人员与车辆不得穿行。

**第 5.1.5 条** 在 **2m** 以上高处工作时,应符合高处作业的有关规定。

**第 5.1.6 条** 检查、修理压浆机械及管路,应停机并切断风源与电源。

**第 5.1.7 条** 严禁在洞内熬制沥青。在洞外熬制时,应远离人员和房屋集中的地点。

### 第二节 模板台车

**第 5.2.1 条** 模板台车作业地段距开挖作业面不应小于 **260m**。

**第 5.2.2 条** 台车下的净空,应保证运输车辆能顺利通行,并悬挂明显的缓行标志。

**第 5.2.3 条** 拆除混凝土输送软管或管道,必须停止混凝土泵的运转。

**第 5.2.4 条** 使用衬砌模板台车应遵守下列规定:

一、台车上不得堆放料具。

- 二、工作台上应铺满底板。
- 三、混凝土两端挡头板应安装牢固。
- 四、应先灌注边墙基础混凝土。

## 第六章 斜井与竖井

### 第一节 开 挖

**第 8.1.1 条** 装配起爆药卷,应在井上距井口 **50m** 以外的加工房内进行。起爆药卷应由爆破工携送下井,除起爆药卷外,不得携带其他炸药。

**第 8.1.2 条** 装药前工作面附近的机具应提升至安全高度。

**第 8.1.3 条** 竖井爆破宜采用塑料导爆管非电起爆。放炮前必须确认所有人员均撤离井外后,由值班负责人下达放炮命令。

**第 8.1.4 条** 在吊盘上工作人员的工具,应妥善地放在工具袋内,使用时应牢固地拴在身上或其他固定物上。

### 第二节 斜 井 运 输

**第 8.2.1 条** 斜井运输速度应遵守下列规定:

斜井运输速度  $\text{m/s}$  表 8.2.1

阶 段 别	斜井长度(m)	牵引提升速度
斜 井 施 工	不 限	$<3.5$
正 式 运 输	$<300$	$<3.5$
正 式 运 输	$>300$	$<6.0$

接近洞口与井底时速度不得超过  $2\text{m/s}$ ,升降加速度不得超过  $0.5\text{m/s}^2$ 。

**第 8.2.2 条** 斜井口必须设置挡车器,并设立专人管理。挡车器必须经常处于正位关闭状态,放车时方可打开。车辆在井内行驶过程中(含途中停留),井内严禁人员通行与作业。

当凿井长度大于 **100m** 时,应在距井口下 **20m** 处设挡车器或挡车栏。在接近井底 **60m** 左右或岔前 **35m**,设第二道挡车器或挡

车栏,其正位是关闭状态,放车时方可打开。

**第 8.2.3 条** 井口、井下及卷扬机房应有联系信号。提升、下放与停留,应各有明确的色灯和音响等信号规定。

主、付井口应设专职信号员,负责接发车工作。卷扬机司机未得到井口信号员发给信号,不得开动。

运送人员的斜井中,必须装设使人车的车长或乘员在运行途中任何地点都能向卷扬机司机发送紧急信号的装置。

**第 8.2.4 条** 斜井井底停车场,应设避车洞。斜井底附近的固定机械、电器设备与操作人员,均应设置在专用洞室之内。

**第 8.2.5 条** 车辆连挂提升时,应有可靠的连接装置和断绳保险器,挂钩均应加保险栓,车与车之间应增加连接保险钢丝绳,提升钢丝绳应用地滚承托。同时,应采取各种措施避免车辆“蹬钩”与“蹬绳”。

**第 8.2.6 条** 人员上下井,严禁乘坐箕斗或斗车。

**第 8.2.7 条** 斜井的垂直深度超过 50m 时,应配备人车。使用人车应符合下列规定:

一、运送人员的车辆,必须有顶盖,车辆上必须有可靠的防溜装置,当断绳时,能自动发生作用,并应备有可用手操纵的防溜车装置。

二、运送人员的列车必须有车长跟随,车长必须坐在列车行驶方向的第一辆车内,手动防溜车装置或制动器手把必须装在该车车长座席处。

三、每班运送人员前,必须检查人车的连接装置、保险链和防溜装置;先放一次空车,证实斜井和轨道无引起掉道的危险;并需接到值班负责人的命令后才可发车。

四、人车不能超过定员,乘员及携带的工具不得超出车厢。

**第 8.2.8 条** 斜井的提升设备,必须按下列规定的时间进行检查试验,如发生异常情况,应缩短检验间隔时间。

斜井提升设备检验时间

表 8.2.8

检 查 或 试 验 项 目	检验时间	负责部门或人员
主要提升设备	每半年一次	机 电 科
防止过卷、过速、过载装置,天轮,卸碴台	每 月 一 次	机械技术人员
防溜车设备、阻车器、刹车爪、制动器	每 日 一 次	机械技术人员
地滚、轨道、行车限界	每日巡检一次	养 路 道 班

### 第 8.2.9 条 斜井轨道应符合下列要求:

一、轨道应符合技术标准,轨道中不得夹杂不同类型钢轨。轨道应有专人养护,维修时间应在停止提升的间隙时间进行。

二、斜井口外有摘钩作业的车场应有一段反坡道。

## 第三节 竖井提升及设备

第 8.3.1 条 施工期间采用吊桶升降人员与其它物料时,应遵守下列规定:

一、运送人员速度不得超过  $5\text{m/s}$ ,无稳绳地段不得超过  $1\text{m/s}$ ;运送石碴及其它材料不得超过  $8\text{m/s}$ ,无稳绳地段不得超过  $2\text{m/s}$ ;运送爆破器材不得超过  $1\text{m/s}$ 。

二、吊桶必须沿钢丝绳罐道升降。在施工初期尚未设罐道时,吊桶升降距离不得超过  $40\text{m}$ ;施工时吊盘下面不装罐道的部分也不得超过  $40\text{m}$ 。

三、吊桶与提升钢丝绳的连接,应通过钩头连接的方式,防止脱钩。

四、吊桶上方应设置保护伞。

五、不得在吊桶边缘上坐立,乘坐人员的身体任何部位不得超出桶沿。

六、自动翻转式吊桶升降人员时,必须有防止吊桶翻转的安全装置。

七、吊桶提升到地面时,人员必须从地面出车平台进出吊桶,

并应在吊桶停稳和井盖门关闭以后进出吊桶。双吊桶提升时,井盖门不得同时打开。

八、当吊桶通过吊盘喇叭口、接近井口或井底时,均应减速。

**第 8.3.2 条** 在竖井使用吊笼期间,均应安装导向设备。

吊笼导向卡子与导向柱间的安装间隙,不得超过 **1cm**。导向柱宽度磨损达到设计宽度的 **10%**时,必须更换。

**第 8.3.3 条** 升降人员和物料的罐笼必须符合下列要求:

一、罐顶应设置铁盖或铁门。

二、罐底必须满铺钢板,并不得有孔;如果罐底下面有阻车器的连杆装置时,必须设牢固的检查门。

三、两侧用钢板挡严,内装扶手;靠近罐道部分不得装置带孔的钢板。

四、进出口两头必须装设罐门或罐帘,高度不得小于 **1.5m**。罐门或罐帘下部距罐底的距离不得超过 **25cm**,罐门不得向外开。

五、进出矿车的罐笼内必须装有阻车器。

六、提升或下放的最大载重量,应在井口公布。

七、罐笼装载人数应按每人在笼内最少占有 **0.2m<sup>2</sup>** 的有效面积计算;罐笼净空高度不得小于 **1.8m**;乘载人员的最高数字应在井口及罐笼内标明。

八、提碴、升降人员和下放物料的速度不得超过 **3m/s**,加速度不得超过 **0.25m/s<sup>2</sup>**。

九、用罐笼升降超限的设备构件时,必须制定安全措施,报处总工程师批准后实施。

十、罐笼(吊桶)提升,钢丝绳偏角都不应超过 **1°30'**。

十一、提升容器、连接装置、防坠器、罐耳、罐道绳、阻车器、托台、装卸碴设备、天轮、钢丝绳以及卷扬机各部分,必须设专人检查。工程队(段)每周检查一次,处机电科每月检查一次,发现问题应责成专人限期处理并作出记录。

建井时期使用无防坠器的临时罐笼升降人员时,必须有安全措施。



十二、不得使用有损伤的罐笼。

十三、罐笼升降作业时,下面不得停留人员。

**第 8.3.4 条** 罐道和罐耳的磨损达到下列程度时,必须更换:

一、木罐道任一侧磨损量超过 **15mm**,或其总间隙超过 **40mm**。

二、钢轨罐道轨头任一侧磨损量超过 **8mm**,或轨腰磨损超过原有厚度的 **25%**,罐耳的任一侧磨损超过 **8mm**,或在同一侧罐耳和罐道的总磨损量超过 **10mm**,或者罐耳和罐道的总间隙超过 **20mm**。

三、组合钢罐道任一侧的磨损超过原有厚度的 **50%**。

四、钢丝绳罐道和滑套的总间隙超过 **15mm**。

**第 8.3.5 条** 金属井架应每年涂油一次,井筒罐道梁和其它装备,应根据锈蚀程度涂防腐剂,每年不得少于两次。

**第 8.3.6 条** 检修井筒或处理事故的人员,需要站在罐笼或箕斗顶上工作时,必须遵守下列规定:

一、在罐笼或箕斗顶上必须装设保护伞和栏杆。

二、佩戴保险带。

三、提升容器的速度,一般为 **0.3~0.5m/s**,最大不超过 **2m/s**。

**第 8.3.7 条** 每一提升装置,必须装有从井底联结员发给井口联结员和井口联结员发给卷扬机司机的信号装置,井口信号装置必须用卷扬机的控制回路闭锁。联结员发出信号后,卷扬机才能起动,除常用的信号装置外,并必须有备用信号装置。井底车场和井口之间,井口和卷扬机司机之间,除上述信号装置外,还必须设直通电话或传话筒。

一套提升装置供给井中各洞室使用时,各洞室都必须设有信号装置和闭锁,所发出的信号必须有区别。

**第 8.3.8 条** 井底车场的信号必须经由井口联结员转发,井底车场不得直接向卷扬机司机发信号。但有下列情况之一时,不在此限。

一、发送紧急停车信号。

二、用箕斗提升(不包括带乘人间的箕斗)。

## 第四节 钢丝绳和连接装置

**第 8.4.1 条** 升降人员或料具用的钢丝绳,自悬挂之日起,应每隔 6 个月试验一次;悬挂吊盘用的钢丝绳,每隔 12 个月试验一次。

**第 8.4.2 条** 单绳缠绕式提升用的新钢丝绳,在悬挂时的安全系数应符合下列规定:

单绳缠绕式提升用的新钢丝绳悬挂时安全系数 表 8.4.2

顺序	使 用 类 别	安全系数
1	专为升降人员用	9
2	升降人员和物料共用	
	升降人员时	9
	提升物料时	7.5
3	专为提升物料用	6.5
4	悬挂吊盘、水泵、安全梯、抓岩机等用	6
5	罐道绳和防撞绳	6
6	悬挂风筒、风管、水管、注浆管等和拉紧装置用	5
7	防坠器的制动绳、缓冲绳、按动载荷计算	3

当钢丝绳选定后,应根据不同安全系数核定允许载重量,并在现场挂牌标明。

**第 8.4.3 条** 提升钢丝绳必须由专人负责,每日检查一次,对易损坏、断丝或锈蚀较多的部位,应停车详细检查,断丝的突出部分应在检查时剪下,检查结果记入钢丝绳检查记录本中。

**第 8.4.4 条** 提升或制动钢丝绳直径减少到下列数值时,必须更换。

一、提升和制动钢丝绳 10%。

二、罐道钢丝绳 15%。

**第 8.4.5 条** 钢丝绳的钢丝有变黑、锈皮、点蚀麻坑等损伤时,不得用于升降人员。

钢丝绳锈蚀严重,点蚀麻坑形成沟纹,外层钢丝松动时,必须

更换。

**第 8.4.6 条** 有接头的钢丝绳,只允许用在水平坑道和  $30^{\circ}$  以下的斜井中运输物料。

**第 8.4.7 条** 钢丝绳如遭受卡罐、突然停车等猛烈拉力时,必须立即停车检查。遭受猛力拉力的一段,发现有损坏或其长度增长  $0.5\%$  以上时,必须更换。

钢丝绳使用后期,断丝数或伸长发展突然加快(例如连续三天出现显著伸长,或在某一捻距内每天都有断丝出现),必须立即更换。

**第 8.4.8 条** 使用中的钢丝绳作定期试验时,如果安全系数小于下列数字,必须更换。

**使用中的钢丝绳定期试验安全系数**

**表 8.4.8**

顺序	使 用 类 别	安全系数
1	专门升降人员用	7
2	升降人员和物料共用	
	升降人员时	7
	提升物料时	6
3	升降物料用	6
4	悬挂吊盘用	6

**第 8.4.9 条** 各种钢丝绳在一个捻距内断丝截面积同钢丝总截面积之比达到下列规定时,必须更换。

**钢丝绳一个捻距内断丝面积必须更换时的最大百分比**

**表 8.4.9**

顺序	使 用 类 别	百分比(%)
1	升降人员和人员物料共用	6
2	专为升降物料用	10
3	平衡钢丝绳	10
4	防坠器的制动钢丝绳	10
5	罐道用	16
6	无极绳运输用	26
7	专为运物料的钢丝绳、皮带运输机的钢丝绳	26

**第 8.4.10 条** 连接装置和其它有关部分的安全系数,必须符合下列要求:

**连接装置和其它有关部分安全系数**                      **表 8.4.10**

顺序	连 接 装 置 类 别	安全系数
1	升降人员和人员与物料共用的提升装置	13
2	运送人员车辆的每一个连接器、钩环和保险链	13
3	专为提升物料的连接装置	10
4	矿车的连接钩环、插销、无极绳运输	6
5	上绳式无极绳运输	8
6	吊盘、水泵、水管、风管、风筒、注浆管的悬挂装置	10
7	吊桶的连接装置	13
8	提梁	8

**第 8.4.11 条** 开凿竖井和斜井时,升降人员和物料的提升装置的连接装置,不得作其它用途,使用前必须用其最大静荷重两倍的拉力进行试验;使用期内,至少每三个月作同样试验一次,每两年至少更换一次。

## 第五节 提 升 装 置

**第 8.5.1 条** 提升装置必须装设下列保险装置:

一、防止过卷装置,当提升容器超过正常卸载位置(或出车平台)50cm 时,必须能自动断电,并能使保险闸发生作用。

二、防止超速装置,当提升速度超过最大速度 15% 时,必须能自动断电,并能使保险闸发生作用。

三、超负荷或失压保护装置。

四、当提升速度超过  $3\text{m/s}$  时,必须装设限速器,保证提升容器在达到井口时的速度不超过  $2\text{m/s}$ ;限速器凸轮板的旋转角度不应小于  $270^\circ$ 。

五、防止闸瓦过度磨损时的警铃和自动断电的保护装置。

六、缠绕式提升装置,必须设松绳信号装置,并应将松绳保护

接入安全回路。

七、使用箕斗提升时,必须在井口碴台装置满仓信号,碴仓装满时,能自动报警或断电。

**第 8.5.2 条** 设置保险装置后,过卷高度应符合下列要求:

**过卷高度限制**

**表 8.5.2**

顺序	提 升 速 度	过卷高度(m)
1	小于 $3\text{m/s}$ 的罐笼	$>4$
2	等于或大于 $3\text{m/s}$ 的罐笼	$>6$
3	箕斗(允许速度内)	$>4$
4	凿井时期用吊桶(允许速度内)	$>4$
5	摩擦轮式提升装置提升速度小于 $10\text{m/s}$	$6\sim 10$
6	摩擦轮式提升装置提升速度大于 $10\text{m/s}$	$>10$

**第 8.5.3 条** 提升绞车必须装设深度指示器、开始减速时能自动示警的警铃、司机不离座位即能操纵的常用闸和保险闸。

常用闸和保险闸共同使用一套闸瓦制动时,操纵部分必须分开,双滚筒提升绞车的两套闸瓦的传动装置,必须分开。

司机不得离开工作岗位和调节制动闸。

**第 8.5.4 条** 每一主要提升装置必须配备正、副司机,在交接班和人员上下井的时间内,必须由正司机开车,副司机在旁监护。

升降人员前,应先开一次空车,检查绞车动作情况,但连续运转时可不在此限。

## 第七章 通风与防尘

### 第一节 施工通风

**第 7.1.1 条** 施工中的通风应符合铁道部现行铁路隧道设计和施工规范的要求。

**第 7.1.2 条** 隧道内的空气成份,应每月至少取样分析一次。风速、含尘量每月至少检测一次。

**第 7.1.3 条** 隧道施工时的通风,应设专职人员管理。

**第 7.1.4 条** 无论通风机运转与否,严禁人员在风管的进出口附近停留。

**第 7.1.5 条** 通风机停止运转时,任何人员不得靠近通风软管行走和在软管旁边停留,不得将任何物品放在通风管或管口上。

### 第二节 防 尘

**第 7.2.1 条** 隧道施工必须采用综合防尘措施,定期检查测定粉尘浓度。

**第 7.2.2 条** 凿岩和装碴工作面,做好下列防尘工作:

- 一、放炮前后必须进行喷雾与洒水。
- 二、出碴前应用水淋透碴堆和喷湿岩壁。
- 三、在压入式的出风口,宜设置喷雾器。

**第 7.2.3 条** 防尘用水,固体质含量不应超过  $50\text{mg/L}$ ,大肠杆菌不得超过  $3$  个/L。水池应保持清洁,并有沉淀或过滤设施。

**第 7.2.4 条** 喷射混凝土宜采用湿喷。如采用干喷时,应加强通风与照明,并采取防尘措施以减低粉尘浓度。

## 第八章 防火与防水

**第 8.0.1 条** 各洞口、井口的施工区均应设置有效而足够的消防器材,并放在明显易取的位置上,设立明显标志。各种器材应定期检查补充和更换,不得挪做他用。

**第 8.0.2 条** 各施工单位应组织受过训练的人员担任义务消防员。必要时应配备专业消防人员。

**第 8.0.3 条** 火源应距洞口、井口至少 30m 以外。库房 20m 以内严禁烟火。

**第 8.0.4 条** 洞内及各洞室不应存放油料及其他易燃物品,清洗风动工具的洞室应安装外开的防火门。

**第 8.0.5 条** 洞内机电洞室、料库、皮带运输机等处所均应设置有效的消防器材。

**第 8.0.6 条** 施管人员均应熟悉消防器材的位置及使用方法。

**第 8.0.7 条** 洞口 20m 以内的杂草必须铲除干净。在林区施工时,应按林区规定设置隔火带。

**第 8.0.8 条** 洞内严禁明火作业与取暖。

**第 8.0.9 条** 在雨季前应进行一次防洪及洞顶地表检查。

**第 8.0.10 条** 对地下水丰富和地质条件复杂的地层,在施工前必须制定妥善的防排水措施,备足适宜的排水设备。

## 第九章 供电与电气设备

### 第一节 动力线路

**第 9.1.1 条** 设有斜井、竖井的隧道,在施工中应设置两路电源供电,当一路电源停电时,另一路电源应保证全部负荷的供电。

在两路的电源线上,不得分接其他任何负荷。特殊情况应经工程局批准,其中一路可不受此限。

**第 9.1.2 条** 斜井、竖井下的配电室与水泵房应有两路供电,当一路停止供电时,另一路应保证全部负荷的供电。

主要通风机、竖井提升人员的绞车、抽放有害气体的主要设备房,应有两路直接由配电室馈出的供电线路,在受条件限制时,其中一路可由上述同种设备房的配电装置接引。

上述供电线路应来自各自的变压器和母线段,线路上不应分接任何负荷。

**第 9.1.3 条** 洞内及井下配电变压器严禁采用中性点直接接地方式,但专供架线电机车交流设备用的专用变压器除外。

严禁由地面上中性点接地的变压器或发电机直接向洞内及井下供电。

**第 9.1.4 条** 洞内检修、搬迁电气设备(包括电缆和电线)时,应切断电源,并悬挂“有人工作,不准送电”的警告牌。

若需带电搬迁设备时,应制订出安全措施,经主管电力的科室批准后,在专职技术人员的监护下进行。

### 第二节 电气设备

**第 9.2.1 条** 操作洞内电气设备,必须符合下列规定:

一、非专职电气值班人员,不得操作电气设备。

二、操作高压电气设备主回路时,必须戴绝缘手套,穿电工绝



缘靴并站在绝缘板上。

三、手持式电气设备的操作手柄和工作中必须接触的部分,应有良好绝缘。使用前应进行绝缘检查。

四、低压电气设备宜加装触电保安器。

**第 9.2.2 条** 电气设备外露的转动和传动部分(如靠背轮、链轮、皮带和齿轮等),必须加装遮栏或防护罩。

**第 9.2.3 条** 洞内防爆电气设备,在安装前应由合格的防爆电气检查人员检查其安全性能,合格后方准安装。使用期间应定期进行测试与检查。

**第 9.2.4 条** 直接向洞内供电的馈电线上,严禁装设自动重合闸;手动合闸时,必须与洞内值班员联系。

**第 9.2.5 条** 36V 以上的电气设备和由于绝缘损坏可能带有危险电压的设备的金属外壳、构架等,必须有保护接地。

电气设备的保护接地,每班均应由当班职能人员进行一次外表检查。

**第 9.2.6 条** 电气设备的检查、维修和调整工作,必须由专职的电气维修工进行。

**第 9.2.7 条** 通风机房、绞车房、变电所等必须设有事故照明设备。

**第 9.2.8 条** 洞内照明的灯光应保证亮度充足、均匀及不闪烁。

**第 9.2.9 条** 凡易燃、易爆等危险品的库房或洞室,必须采用防爆型灯具或间接式照明。

## 第十章 软岩与不良地质隧道

### 第一节 一般规定

**第 10.1.1 条** 在软岩或不良地质的隧道中,施工前必须制订切实可行的施工安全措施。

**第 10.1.2 条** 施工前应备齐充足的抢险材料。

**第 10.1.3 条** 如设计文件指明有不良地质情况时,应对该指定范围超前钻孔,探明情况,采取预防措施,不得盲目冒进。施工中应对围岩加强检查与量测。

**第 10.1.4 条** 对不良地质隧道施工,应采取弱爆破、短开挖、强支护、早衬砌、先护顶等小循环的施工方法。

**第 10.1.5 条** 根据地质情况,支护时应预留足够的下沉量。

**第 10.1.6 条** 隧道施工人员进入工地后,应首先观察工作面是否处于安全状态,如发现问题,应采取必要的措施。

**第 10.1.7 条** 如发现隧道内有坍方的迹象时,应在危险地段设立明显标志及派专人监守,并迅速报告施工负责人及时采取有效措施。情况严重时,应立即将全部工作人员撤离危险地段。

**第 10.1.8 条** 如发生坍方时,应积极处置和抢救,首先清点人数,其次清理主要机具设备;并详细记入施工日志,分析坍方的原因,吸取教训;同时拟定切实可行的清方、支护、掘进、安全等措施后方可继续施工。

### 第二节 不良地质地段的掘进

**第 10.2.1 条** 堆积体中开挖不宜放炮。如需要放炮时,应打浅眼、少装药和限制炮数,并应先支护后开挖。

**第 10.2.2 条** 清理溶洞内充填物之前和清理完毕之后,应对洞穴围岩作详细检查和处理;必要时应用锚喷等进行临时支护。

**第 10.2.3 条** 对浅埋的软弱地层,应先进行地层加固,再行开挖。

**第 10.2.4 条** 施工时应应对洞内拱部和洞顶地表进行定点(含纵向和横向)监测,发现变形量加大或变形量加快时,应暂停开挖,分析原因并采取稳定围岩的有力措施。

**第 10.2.5 条** 有岩爆的坑道,开挖后应及时采取锚喷挂网等措施予以防护。

**第 10.2.6 条** 开挖中发现流沙、流泥与涌水时,应立即停止开挖,采取防止措施,并速报上级;在未制定出有效措施之前,不得掘进。

## 第十一章 瓦斯治理

**第 11.0.1 条** 瓦斯隧道内严禁使用油灯、电石灯、汽灯等有火焰的灯火照明。任何人员进入隧道前必须接受检查人员的检查,严禁将火柴、打火机、手电筒及其他可能自燃的物品带入洞内。

**第 11.0.2 条** 使用电灯照明,必须符合下列规定:

一、电压不得超过 **110V**。

二、输电线路必须使用密闭电缆,严禁使用裸线和绝缘不良的电线。

三、灯头、开关、灯泡等照明器材必须采用防爆型,开关必须设置在送风道或洞口。

**第 11.0.3 条** 使用矿灯照明时,必须遵守下列规定:

一、每个洞口常备的完好矿灯总数,应大于经常用灯总人数的 **10%**。

二、矿灯均需编号。常用矿灯的人员,应固定灯号。

三、矿灯如有电池漏液、亮度不足、电线破损、灯锁不良、灯头密封不严、灯头松动、玻璃和胶壳破裂等情况,不得发放,发出的矿灯,应保证能连续正常使用 **11** 小时。

四、使用人员应爱护矿灯,严禁拆开、敲打和撞击。出洞或下班时,必须立即将矿灯交回灯房。

**第 11.0.4 条** 掘进作业面风流中瓦斯浓度达到 **1.5%** 时,必须停止工作,切断电源,进行处理。

电动机附近 **20m** 以内风流中的瓦斯浓度达到 **1.5%** 时,必须停止运输,切断电源,进行处理。

掘进工作面内,局部积聚的瓦斯浓度达到 **2%** 时,附近 **20m** 内,必须停止工作,切断电源,进行处理。

因超过瓦斯浓度规定而切断电源的电气设备,必须在瓦斯浓

度降到 1% 以下,方可开动。使用瓦斯自动检测报警断电装置的掘进工作面,只准人工复电。

**第 11.0.5 条** 瓦斯隧道必须在施工管理上采取有效措施,并加强通风,防止瓦斯积聚。当发生瓦斯积聚时,必须及时处置。

由于停电或检修,使主要通风机停止运转,或通风系统遭到损伤以后,必须有恢复通风、排除瓦斯和送电的安全措施。恢复正常通风后,所有受到停风影响的地段,必须经过通风和瓦斯监测人员检查,确认无危险后方可恢复工作。所有安装电动机和开关地点的 20m 范围内,必须检查瓦斯,符合规定后才可启动机器。

因临时停电或其他原因,局部通风机停止运转,在恢复通风前,首先必须检查瓦斯。证实风区内瓦斯与二氧化碳都不超过 1% 时,方可开动局部通风机,恢复正常通风。

临时停工地段不宜停风。否则必须切断电源,设置栅栏与警告牌,严禁人员进入。

**第 11.0.6 条** 爆破作业必须遵守下列规定:

一、不宜使用迟发雷管,若采用毫秒雷管时,最后一段的延期时间不得超过 130ms。

二、使用安全炸药。

三、瓦斯浓度超过 1% 时严禁放炮。

四、短隧道放炮时,所有人员必须撤出隧道之外;若隧道过长时,单线应撤至 300m 以外;双线上半断面应撤至 400m 以外;双线全断面应撤至 500m 以外。

五、严禁使用火花及塑料导爆管起爆。

**第 11.0.7 条** 瓦斯隧道中的机具,如电瓶车、通风机、电话机、放炮器等,必须采用防爆型。

**第 11.0.8 条** 必须严格采用湿式凿岩。洞内使用的金属锤及锤头必须镶有不产生火花的合金。装碴使用的金属器械,不得猛力与石碴碰击,铲装前必须将石碴浇湿。

**第 11.0.9 条** 在洞内装设各种电器设备和进行检测、维修时,必须先切断电源。

**第 11.0.10 条** 严禁在洞内已敷设电缆上临时接装电灯或其他设备。

**第 11.0.11 条** 电缆互接或分路时,必须在洞外进行锡焊和绝缘包扎并热补。

**第 11.0.12 条** 电缆在洞内接头时,应在特制的防爆接线盒内或有防爆接线盒的电气设备内进行连接。

**第 11.0.13 条** 一般情况下,每人每分钟需要的风量不得小于  $3\text{m}^3$ 。如瓦斯渗出量很大,需要的风量和风速应根据瓦斯的逸出量和空气中的瓦斯含量不超过  $0.5\%$  配备通风设备。

**第 11.0.14 条** 洞内空气中允许的瓦斯含量(按体积计算)应符合下列规定:

- 一、总回风流中小于  $0.75\%$ 。
- 二、从其他工作面进来的风流中小于  $0.5\%$ 。
- 三、掘进工作面  $2\%$  以下。
- 四、工作面装药爆破前  $1\%$  以下。

如瓦斯含量超过上述规定,工作人员必须立即撤到符合规定的地段,并切断电源。

**第 11.0.15 条** 在任何情况下停止机械通风,必须经过工地负责人的同意。

**第 11.0.16 条** 通风各系统内,不论主扇或局扇,必须采用吹入式装置。

**第 11.0.17 条** 有瓦斯及有害气体坑道的通风主机,必须有一台备用通风机。

**第 11.0.18 条** 有瓦斯的隧道的主要通风机,必须要有两条通往变电所或电厂的电力线路。

**第 11.0.19 条** 有瓦斯和有害气体的隧道,当主通风机发生故障停止通风时,应立即通知全隧道停工,洞内全体工作人员撤至洞外,并停止供电。局扇停风时,局扇通风范围内的工作人员必须全部撤至主扇供风范围的坑道内。

**第 11.0.20 条** 有瓦斯的隧道,每个洞口必须设专职瓦斯检

查员,一般情况下,每隔 60min 进行一次检测,并将结果记入施工日志内。瓦斯检查员必须挑选工作认真负责、有一定业务能力、经过专业培训、考试合格者,方可进行监测工作。

**第 11.0.21 条** 检测瓦斯用的检定器,必须每一季度校对一次。

**第 11.0.22 条** 有瓦斯的隧道,施工前必须对所有参加该隧道工作的人员进行瓦斯知识和防止瓦斯爆炸的安全教育。

**第 11.0.23 条** 有瓦斯的隧道必须备用急救和抢救设备,并指定专人保管,经常保持其良好状态,抢救设备不得挪做他用。

**第 11.0.24 条** 瓦斯隧道在每个洞口应组织救护组,进行专门的抢救训练,使其深知在抢救中可能发生的各种不安全现象及预防方法,非救护组的成员不得在事故发生后进洞抢救。

**第 11.0.25 条** 瓦斯隧道内严禁一切可以导致高温与发生火花的作业。

## 第十二章 隧道改建及治漏

### 第一节 隧道改建

**第 12.1.1 条** 在既有线上进行隧道改建作业。对行车速度、线路封锁、施工防护及工程车辆等,应符合铁道部发布的有关规定,并根据实际情况增订补充细则,以确保行车和人身安全。

**第 12.1.2 条** 应派专人在施工隧道的两端车站掌握车流情况,随时向工地值班负责人报告。隧道两端洞口应设防护员,将行车信息通知现场施工人员。在长及特长隧道中进行改建时,还需增设中转防护员传递行车信息,或在洞口至洞内作业面架设专用通讯电线;作业面应设专职安全员,督促全体施工人员认真做好各项避险和避车工作。

**第 12.1.3 条** 为防止列车超出车辆限界(如油罐车翻盖、货物位移、篷布散绳等)造成人身伤亡和设施损毁,应在隧道两端车站设置机车车辆限界架,并设专人看守与检查。

**第 12.1.4 条** 改建运营隧道搭设的工作台和风、水、电管线等设施以及所有机具材料不得侵入行车限界,其边缘至机车车辆限界的净距在直线上不得小于 **15cm**,曲线地段应根据计算加宽。

**第 12.1.5 条** 改建既有线隧道进行爆破作业时,严禁在批准的施工时间以外放炮、装药待爆、或将爆破器材带入和存放在隧道内。

**第 12.1.6 条** 既有线隧道改建爆破后,必须进行下列各项检查并妥善处置后,方可通知车站开通线路。

- 一、线路上部建筑(钢轨、扣件、轨枕等)是否完好。
- 二、线路状态(方向、水平、轨距、接头和道钉等)是否正常。
- 三、内、外轨撑是否松动。
- 四、工作台和支护是否变形侵入行车限界。



五、拱部围岩有无松动危石。

六、机具、材料和爆破扬弃的石碴是否侵入行车限界。

七、有无瞎炮和残余炸药。

八、爆破器材是否已经撤出洞外。

**第 12.1.7 条** 线路开通时,工作台上的作业人员,必须全部撤至洞外或避车洞待避。

**第 12.1.8 条** 既有线隧道改建挑顶,应由洞内向洞外延伸,由围岩稳定性较好的段向较差的地段推进,从干燥无水或渗漏轻微的地段向漏水严重的地段施工。为使施工方案稳妥可靠,除了熟悉施工设计文件之外,尚应认真研究竣工文件,必要时应在拱部凿孔探察。

**第 12.1.9 条** 既有线隧道挑顶或更换拱圈,应采用短环节、密炮眼、少药量施工。

**第 12.1.10 条** 拱部开挖后,宜采用喷锚临时支护,随挖随喷,缩短围岩暴露时间,减少围岩变形。

**第 12.1.11 条** 既有隧道扩宽或更换边墙,应采用每环节 2~4m 的跳槽开挖,衬砌紧跟。为防止拱圈下沉、坠落,应采用钢拱架临时支撑或采用 2~3m 长的金属锚杆支护。

**第 12.1.12 条** 在既有隧道中增设或加深侧沟时,应采用短循环进行开挖和灌筑,为防止边墙基础下沉而导致衬砌坍塌,后续工序的距离不宜大于 5m,对软弱围岩和漏水地段尤应慎重。

**第 12.1.13 条** 扩建隧道的全过程中,均应作好施工排水,以免积水浸泡地基导致边墙下沉,或泡软道床引起翻浆冒泥。

**第 12.1.14 条** 增建第二线的运输道路跨越既有线时,宜作成立体交叉;如与既有线平交时,应设置临时道口,并指定专人守护。

**第 12.1.15 条** 在既有电气化线上改建隧道、增设或接长明洞(棚洞)时,应严防人身和所持的工具、材料碰上接触导线。施工时,必须采取避电的防护措施。

**第 12.1.16 条** 洞内爆破作业前应对线路进行妥善防护,并

储有足够的线路备用材料。

**第 12.1.17 条** 采用倚靠在边墙的单梯或人字梯作成的脚手架时,梯上人员必须在列车进洞前下梯待避,并应将工作梯放平,置于隧道边墙脚。

## 第二节 漏水整治

**第 12.2.1 条** 采用化学治水必须对作业人员进行操作细则与安全教育。

**第 12.2.2 条** 治水用的化学制剂,应存放在专用库房,不得与其他材料混置。挥发性易燥制剂,应装入密闭的容器,必须派专人保管,并建立完善的领、用料制度。

**第 12.2.3 条** 存储化学制剂的库房应通风良好,应备置消防器材和“严禁烟火”的明显标志。库房与其他建筑物应保持一定的距离,库房内不应住人。

**第 12.2.4 条** 注浆和治水作业人员,必须将手上沾的浆水擦干后方可开、关电闸。

**第 12.2.5 条** 治水用的活动工作台的走行轨道应钉扣牢固。走行轮需用三角木塞紧制动,以防移动。

## 附录 本规则用词说明

执行本规则条文时,对于要求严格程度的用词说明如下,以便在执行中区别对待:

**1.** 表示很严格,非这样作不可的用词:

正面词采用:“必须”;

反面词采用:“严禁”。

**2.** 表示严格,在正常情况下均应这样作的用词:

正面词采用“应”;

反面词采用“不应”或“不得”。

**3.** 表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样作的用词:

正面词采用“宜”或“可”;

反面词采用“不宜”。

## 附加说明

### 本规则主编单位、参加 单位和主要起草人名单

<b>主编单位：</b>	铁 道 部 隧 道 工 程 局
<b>参加单位：</b>	铁道部第二勘测设计院
	铁 道 部 第 五 工 程 局
<b>主要起草人：</b>	邵志云 陈如阎 叶建明
	杨佐全 鲍福安 宋若愚

# 《铁路隧道施工技术安全规则》

## 条 文 说 明

本条文说明系对重点条文的编制依据、存在的问题,以及在执行中应注意的事项等予以说明。为了减少篇幅,只列条文号,未抄录原条文。

**第 1.0.1 条** 说明本规则的制订目的是为了隧道的安全施工,并明确了安全工作应采取预防为主方针。

**第 1.0.2 条** 本规则是为我国 1435mm 标准轨距铁路隧道制订的,但其他隧道如公路隧道、水工隧道、地下铁道等工程,也可参考使用。铁道部所属施工单位,在从事各种隧道与地下工程施工时,均应按本规则执行。

**第 1.0.3 条** 因为隧道施工中变化较多,本规则不能一一包括,故在具体施工时,应根据实际情况制订有关的施工细则,以保证施工的安全。

**第 1.0.4 条** 为了贯彻“管生产必须管安全”的方针及安全是生产中必须具备条件的要求,凡参加施工的领导、工程技术人员、管理人员、均应熟悉并严格贯彻执行有关安全的一切方针政策,才能领导与指挥好安全生产。

**第 1.0.5 条** 新工人入路或工人变换工种,必须经过安全技术教育与本职工作的操作教育,并在考试合格后方可上岗工作。

**第 1.0.6 条** 特殊工种在工作中均有特殊要求,必须强调专业培训的重要性,在专业培训中还应符合国家的有关规定,如爆破工必须取得公安部门的考核,汽车司机必须取得公安交通管理部门的考核等。

**第 1.0.7 条** 为了强调专业安全监察人员的职责,使其在安

全生产中充分发挥监督监察作用,对违反安全规定的施工,有权整顿。

**第 1.0.8 条** 目前隧道施工中新技术日新月异,故在采用前必须制订相应的措施,以保证施工安全。

**第 1.0.9 条** 做好安全工作必须依靠:完善的组织、有效的措施、及时的教育、认真的落实。

**第 1.0.10 条** 做好安全生产首先要从设备上、劳动保护上予以加强,才能减少发生事故的可能性。

**第 1.0.11 条** 隧道施工是大型连续的综合作业,工序复杂、人员众多,彼此交接频繁,故应建立完善的交接班制度,才可保证连续作业的安全。

**第 1.0.12 条** 在隧道施工中发生危险情况时,有关人员应在本职范围内采取有效补救措施,必要时应立即撤出人员并上报有关领导及时进行处理,以免事故的扩大。

**第 1.0.13 条** 为了应付隧道可能发生意外的情况,故应在适当地点储备相应的急救器材,一旦出现情况时可及时抢救,以减少损失与危害。

**第 1.0.14 条** 防护用品是安全生产的必要设施,故应按规定使用防护用品。

**第 1.0.15 条** “三不放过”是处理事故的基本原则,其目的是为了吸取教训,改进工作,防止事故的再度发生。

**第 1.0.16 条** 隧道施工是复杂的综合施工作业,除了应遵守本规则外,还应符合国家和铁道部现行的有关标准与规范,如《爆破安全规程》、《煤矿安全规程》、《铁路隧道施工规范》、《铁路技术管理规程》、《铁路行车线施工技术安全规则》、《中华人民共和国民用爆炸物品管理条例》等。

**第 2.1.1 条** 根据铁道部 1962 年发布的原《铁路隧道工程施工技术安全规则》(以下简称原安规)第 13 条修订。人员在进入工地开始工作前,应先检查安全,以提高警惕防止事故。

**第 2.1.2 条** 采用湿式凿岩或带有捕尘器的凿岩机,可以降

低粉尘对职工的危害。

**第 2.1.3 条** 根据原安规第 12 条及第 21 条修订。操作人员开始工作前,应对使用的机具进行妥善的检查,既保证施工安全,又能发挥机具的效率。

**第 2.1.4 条** 根据原安规第 15 条修订。风钻支架安置稳妥可以防止断钎时,风钻不致坠地伤人。

**第 2.1.6 条** 根据原安规第 17 条修订。在残眼内可能有残药,钻头冲击会引起爆炸,施工中由于打残眼发生的事故很多,故在任何情况下,均不得在残眼中继续钻眼。

**第 2.1.7 条** 根据原安规第 19 条修订。工作面场地狭窄、人员拥挤,故不能在工作面从事拆修机具等工作。

**第 2.1.8 条** 根据原安规第 21 条修订。为了防止电击事故,操钻人员应配用绝缘防护用品。电钻开动后转速很大,故不能用手导引回转钎子以防击伤,由于用电钻处理被夹住的钎子时极易增大电流烧坏电钻与发生电击事故,故不得用电钻处理被夹住的钎子。

**第 2.1.9 条** 钻孔台车经过的地段,要检查各种脚手架,模板台车以及其它棚架是否侵入钻孔台车走行的限界,条文所指安全限界,除钻孔台车的周边尺寸外,还应考虑由于道路颠簸及钻眼台车走行中发生的晃动位移尺寸。

**第 2.2.1 条** 由于隧道施工作业面多,人员通行与运输繁忙,故爆破工作必须统一指挥。

**第 2.2.2 条** 根据原安规第 25 条及铁道部 1975 年发布的原《铁路工程爆破安全规则》(以下简称原爆规)第 65 条修订。

在长大隧道施工中,多采用上半断面及全断面开挖法,并采用深孔爆破(孔深 3~5m),故根据爆破时的飞石距离与冲击波对人体的伤害,经过实践验证,增加了双线隧道上半断面开挖的安全距离为 400m,双线隧道全断面开挖的安全距离为 500m。

若炮孔深度超过 5m 时,则安全距离应根据现场实际情况经过测试后予以适当增大。

**第 2.2.3 条** 根据原安规第 26 条修订。为了便于隧道内统一指挥,故应明确规定放炮时间与次数。为了减少爆破器材因受潮而引起瞎炮,装炸药距放炮时间不应过久。

**第 2.2.4 条** 根据原安规第 27 条修订。

**第 2.2.5 条** 火花起爆仅限用于无水地段,点炮数量是按照 GB 6722—86《爆破安全规程》(以下简称国标爆规)3.2.14 条修订,并将一个爆破工一次点燃的炮数改为点燃的根数,这样更为确切。

**第 2.2.6 条** 根据原安规第 30 条修订。当待避距离在 200m 以内时,点炮人在 60s 时间内可以跑至 200m 以外。

目前双线隧道半断面和全断面开挖爆破作业时多采用塑料导爆管与火花起爆相结合的方法,即炮孔内装的是塑料导爆管,起爆仍用火花起爆,故在确定起爆引线长度时,起爆引线 with 信号引线的长度应能保证点炮人走至待避安全距离。

**第 2.2.7 条** 根据原安规第 31 条修订。

**第 2.2.8 条** 根据原安规第 33 条修订。

**第 2.2.9 条** 根据原安规第 35 条修订。

**第 2.2.10 条** 原安规第 36 条规定禁止在隧道内改装炸药包等加工作业,修订后明确规定炸药加工只能在加工房中进行,这样更增加了安全性。

**第 2.2.11 条** 根据原安规第 40 条修订。

**第 2.2.12 条** 根据原爆规第 26 条修订。并根据安全需要增加无关人员与机具等应撤至安全地点。

**第 2.2.13 条** 根据原爆规的要求是严禁边打眼,边装药,这在小断面开挖中是必要的,也是可行的,但在使用液压钻孔台车钻深孔时,若钻孔与装药不平行作业,则要增加循环时间,影响开挖进度,根据国外的经验与实际观察,用液压钻孔台车深孔爆破而又采取了必要的措施时,在特定的情况下,还是可以平行作业的。但在执行中还应不断总结经验,根据效果加以改进。

**第 2.2.14 条** 明火点炮不但费时,而且容易熄火、漏点等,故



应严格禁止。

**第 2.2.15 条** 根据国标爆规 4.2.1 条及原安规的规定,两个工作面接近贯通时,岩层厚度余留 15m 时,应停止一端工作,一般钻孔深度不超过 2m 时是可行的,但孔深超过 3 米时,就不够安全,今制订为两工作面距离余留为 8 倍循环进尺,但最少不小于 15m 时,应停止一端工作,这样更符合人工与机械钻孔等各种情况。

**第 2.2.16 条** 爆破器材的加工,必须在远离洞口 50m 的炸药加工房中进行,若隧道超过 1000m 时,不但运输时间长,而且长距离运输已加工好的爆破器材危险性也加大,故根据长大隧道的施工实践,增加了洞内设炸药加工房,并对储存药量、结构设备、开挖位置与管理制度均提出明确的规定。

**第 2.2.17 条** 现代化的隧道施工,洞内电气设备多,而且又是高压线进洞,故在爆破工作中多采用塑料导爆管非电起爆,电雷管用得比较少,故本规则中未列电雷管起爆的安全内容,若必须采用电雷管起爆时,则应按国标爆规的规定执行。

**第 2.2.18 条** 由于化纤衣物有静电效应,对爆破器材有引爆的可能,故严禁穿着。

**第 3.1.1 条** 根据运输安全的要求,各种运输设备均应人、料分别运送,特别是斜井竖井施工中,人、料的运输量大,是施工中的一个主要环节,故必须强调人、料不能混装以策安全。

**第 3.1.2 条** 在隧道有轨运输和斜井竖井运输作业中,种类繁多,环境各异,连接装置的好坏,对运输安全有极大的影响,故必须设立专人负责。

**第 3.1.3 条** 汽油机械排除的废气中,含有大量的有毒物质,对人体的危害极大,故不得让汽油机械及汽车进洞,若通风防尘良好使有害气体能降至允许限度以下,对人体不会产生危害时,可以不受此限。

**第 3.1.4 条** 根据原安规第 92 条及运输工作中的安全规定修订。

**第 3.2.1 条** 斗车在停止时,必须制动,以防溜车;解除制动,应使用工具,以防伤害人身。

**第 3.2.2 条** 人力卸碴前,将车停稳制动是为了防止溜车。人员站在车斗内扒碴,极易造成翻车而使人员伤亡,故应严格禁止。

**第 3.2.3 条** 漏碴口设立联系信号,漏完碴盖好漏碴口,同时在漏碴时,漏碴口下不得行人,以防石碴伤人。

**第 3.2.4 条** 装碴机械有其一定的活动范围,故在开挖时应考虑断面大小,以满足装碴机的运转,若断面过小,不但影响装碴机效率,而且容易伤人。装碴机上的电缆与高压风管专人收放,这是操作的需要。

**第 3.2.5 条** 由于机具在斜井中不易制动,人员在斜坡上工作也易发生事故,故人力装碴仅适用于断面较小,井深较浅或开始掘进时的斜井,因为上述情况无法使用机械,为保证施工的安全,人力装碴时,必须执行条文中的规定。

**第 3.2.6 条** 本条根据耙斗装碴机的操作细则,并在实践中验证后制订。

**第 3.3.1 条** 根据原安规第 90 条的内容,参照目前施工机具的性能,对运行速度做了适当的修改,洞外及成洞地段的机动车牵引速度由  $10\text{km/h}$  修改为  $15\text{km/h}$ ,人力推土斗车时,每辆车的间距也由  $30\text{m}$  修改为  $20\text{m}$ 。

**第 3.3.2 条** 根据原安规第 97 及 100 条修订。

**第 3.3.3 条** 根据原安规第 107、108 条,并参照煤炭工业部 1980 年发布的《煤矿安全规程》(以下简称煤规)第 306 条以及实际运输工作中的岗位责任制修订。

机动车包括电瓶车、内燃机车、电力机车等。

**第 3.3.4 条** 参照煤规第 306 条,并在实际施工中进行验证,条文中的制动距离是安全可靠的。

**第 3.3.5 条** 参照煤规第 314、315 条的要求制订。对运人车辆行车速度、车辆的检查、乘车人员的注意事项等均提出明确的规

定。

**第 3.4.1 条** 根据大瑶山隧道的实际经验并参照汽车的运行速度制订了车辆的限制速度。

**第 3.4.2 条** 洞内场地狭窄,视线不良,运输繁忙,故必须在有关的洞口与地段设立缓行、警戒标志,必要时还应设立专职防护人员指挥交通。

**第 3.4.3 条** 参照交通部、公安部 1972 年发布的《城市和公路交通管理规则》(以下简称交规)第十一条的内容,在隧道施工中实践验证后,制订出本条的具体内容。

**第 3.4.4 条** 根据交规第 23 条的要求,并在隧道施工中实践验证后制订。

**第 3.4.5 条** 在汽车运输中,多用倾卸车倒退至碴场边缘,然后倾倒,为了防止车辆在碴场边缘翻下去,故应在碴场边缘设立一段上坡与挡木。

**第 3.4.6 条** 洞内道路的好坏,不但影响车辆的装载量与运行速度,而且对机械与轮胎的耗损极大,加强养护可以充分发挥运输车辆的效率与减少车辆的耗损。

**第 3.4.7 条** 洞内工作面多,人员来往频繁,灯光亮度又不如洞外,故制订此条以策安全。

**第 3.5.1 条** 本节的条文系着重洞内(包括洞口施工场地)的运输。洞外的爆破器材运输应遵守现行的《中华人民共和国民用爆炸物品管理条例》。

**第 3.5.2 条** 根据原安规第 171 条及煤规第 271 条修订,对爆破器材的堆放高度、运输速度、安全要求等均提出具体的规定。

**第 3.5.3 条** 参照煤规第 272 条制订。本条为有轨车辆运送爆破器材的安全规定。

**第 3.5.4 条** 根据煤规第 273 条制订。由于皮带运输机在运输途中,不能进行人力防护,故不能运输爆破器材。

**第 3.5.5 条** 根据国标爆规 10.4.4 条及煤规第 274 条制订。提出对人力运送爆破器材应遵守的安全规定。

**第 3.5.6 条** 根据国标爆规 10.3.1 条制订。

**第 4.0.8 条** 根据大瑶山隧道的施工经验制订。在进行锚杆支护时,必须注意锚杆的方向应垂直于石层,数量应符合设计要求,当增设加强锚杆时,应根据围岩的情况及量测的结果等确定加强锚杆的长度,但不宜小于原锚杆的 1.5 倍。

**第 4.0.9 条** 为了确保隧道施工的安全,锚杆支护除了按设计要求施工外,还应根据量测数据对支护进行必要的修改。为了防止意外还必须根据围岩突变情况进行钢架支护。

**第 4.0.12 条** 本条根据大秦线军都山隧道进口黄土段施工经验,该段的拱顶覆盖层很薄,在大断面开挖时,在洞内、洞顶设立了观测点进行连续观测,并根据观测值来加强支护,终于胜利通过了黄土段。

**第 5.1.1 条** 根据原安规第 75 条修订。衬砌工作台的栏杆、跳板防滑条等,往往被人忽视,故条文中予以明确规定。

**第 5.1.2 条** 根据原安规第 71 条修订。脚手架的搭设与使用,在隧道施工中往往不够重视,现对脚手架使用中容易发生的问题,提出具体要求。

**第 5.1.3 条** 根据吊装作业操作细则的要求,在起吊作业时,吊臂下面禁止行人,由于洞内作业场地狭窄,故应设立专人监护。

**第 5.1.4 条** 根据施工中不得双层作业的原则制订。

**第 5.1.5 条** 根据现行国标《高处作业分级》将高处作业分为四级:

一级高处作业:2m 以上~5m

二级高处作业:5m 以上~15m

三级高处作业:15m 以上~30m

特级高处作业:30m 以上

高处作业的种类分为一般高处作业和特殊高处作业两种:

1. 特殊高处作业:

强风高处作业:在风力六级的环境中作业;

雪天高处作业:降雪时进行高处作业;

雨天高处作业;降雨时进行高处作业;  
夜间高处作业;完全采用人工照明时高处作业;  
带电高处作业;接近或接触带电体的高处作业;  
悬空高处作业;在无立足点或无牢靠立足点的条件下的高处作业;

抢救高处作业;对突然发生的各种灾害事故进行抢救的高处作业。

**2. 除特殊作业以外的高处作业为一般高处作业。**

在隧道施工中(包括洞内、洞外)对各种高处作业均有可能发生,故应根据高处作业的种类,采取相应的防范措施。

**第 5.1.8 条** 根据机电操作细则的要求,维修各种机电设备时,应首先切断电源与风源以确保维修人员安全。

**第 5.1.7 条** 熬制沥青会产生大量有害气体,故洞内严禁这项作业。在洞外熬制也应注意防火与防止人身伤害。

**第 5.2.1 条** 本条根据大瑶山隧道的施工经验制订。开挖对衬砌工作的影响因素有二,即爆破飞石与振动波对混凝土与机具的伤害,若开挖工作面距衬砌工作面为 **260m** 以上时,则上述两种伤害可避免。

**第 5.2.2 条** 衬砌工作是后部工序之一,前部工序的机械与运输车辆要经常通过衬砌作业地段,故衬砌台车定位后的下部净空,应能满足机械与车辆通行的需要。并应悬挂明显标志以引起运行中的警惕。

**第 5.2.4 条** 根据衬砌模板台车使用中的经验制订。台车上堆放料具容易坠物伤人,工作台满铺底板是防止人员坠落,以保障操作人员安全。先灌注边墙基础是防止模板台车变形。

**第 6.1.3 条** 塑料导爆管非电起爆系统是七十年代世界上新出现的新型爆破器材,其爆破效果、操作技术、安全作业等方面具有火雷管、电雷管无法比拟的优越性,故在隧道施工中,应当广泛地使用,以保证爆破作业的安全。

**第 6.1.4 条** 任何物体在竖井中坠落时,由于加速度的作用,

都会对井下人员造成极大伤害,故在吊盘上工作人员的工具或其它物品应采取有效措施防止坠落。在井筒中各个洞室内工作的人员,也应采取相应的措施防止物体坠落井筒。在竖井中坠物伤人的事故,教训是很多的,施工中应特别注意。

**第 8.2.1 条** 参照煤规第 375、376 条的内容,并根据隧道施工中的经验,将斜井的长度分为 300m 以上与 300m 以下两个等级制定牵引提升速度。

**第 8.2.2 条** 参照煤规第 326、327 条的内容制订。

斜井运输中,当发生断绳事故时,极易伤害人员和机具,故在运输作业时,严禁人员在斜井中通行与停留。

为了防止溜车,应在斜井口适当的位置设置有效的挡车器或挡车栏,并应专人管理,其正位必须是关闭状态,只有在车辆通过时才可开启。

**第 8.2.3 条** 参照煤规第 324 条制订,联系信号必须是色灯与音响两种装置。

**第 8.2.4 条** 参照煤规第 326 条制订,井底车场的避车洞有两个作用,一是躲避溜车,一是躲避漏碴时的石碴伤害。

**第 8.2.5 条** 参照煤规第 327 条制订。各种连接装置应经常检查,保证良好,发现问题及时处理。

“蹬绳”与“蹬钩”对钢丝绳与连接装置损伤极大,应采取各项措施加以防止。

**第 8.2.6 条** 箕斗与斗车是专为升降物料用的,其钢丝绳与连接装置的安全系数均小于运送人员装置的安全系数,故人员不可乘坐。

**第 8.2.7 条** 参照煤规第 315、320、321、322 条的内容制订。

**第 8.3.1 条** 参照煤规第 329 条的内容,并在大瑶山隧道施工中进行了验证,在施工期间采用吊桶升降人员与物料时,对升降速度、提升连接装置、吊桶的构造要求、乘桶人员注意事项等,提出明确的规定。

**第 8.3.2 条** 根据原安规第 184、185 条修订。

**第 6.3.3 条** 参照煤规第 330、331 条与原安规第 187 条修订,并补充规定:不得使用有损伤的罐笼;罐笼升降作业时,下面不得有人员停留等。

**第 6.3.4 条** 参照煤规第 335 条制订。对罐道、罐耳的磨损提出了严格的限度要求,达到磨损限度时必须更换。

**第 6.3.5 条** 参照煤规第 337 条制订。金属设备在露天与井筒中使用时,极易锈蚀,故应根据具体情况涂防腐剂,每年不应少于 2 次。

**第 6.3.6 条** 参照煤规第 338 条制订。检修与处理事故是施工中的特殊情况,当时不可能按照正常的规定进行操作,为了安全起见,制定出本条规定。

**第 6.3.7 条** 参照煤规第 341 条制订。条文对竖井口与井底联系所采用的信号装置、信号与卷扬机的控制回路闭锁、备用信号、直通电话等均提出规定。

**第 6.3.8 条** 参照煤规第 342 条制订。井底车场的信号必须经井口联结员转发,以便统一指挥,但遇到条文中提出的意外情况时可不受此限。

**第 6.4.1 条** 参照煤规第 347 条制订,对竖井中升降人物和吊盘使用中的钢丝绳,定出了试验的周期。

**第 6.4.2 条** 参照煤规第 348 条制订,规定了单层缠绕式提升用的新钢丝绳悬挂时的安全系数。

**第 6.4.3 条** 参照煤规第 353 条制订。提升用的钢丝绳使用中磨损较大,故应派专人每日或每班检查并做好记录。

**第 6.4.4 条** 参照煤规第 355 条制订,当钢丝绳的直径减少到条文规定的数值时,必须更换,不可迁就使用。

**第 6.4.5 条** 参照煤规第 357 条制订,对有缺点的钢丝绳,如变黑、锈皮、点蚀等,都不能用于升降人员。改做其他用途时,也应通过试验重新验证其安全系数。

**第 6.4.6 条** 参照煤规第 358 条制订,钢丝绳的接头是一个弱点,受力后容易松断,故对其使用地段提出规定。

**第 8.4.7 条** 参照煤规第 356 条制订,当钢丝绳遭受卡罐、突然停车等冲击时,对钢丝绳的损伤极大,应停车检查,若损伤变形超过限度时,必须更换。

**第 8.4.8 条** 参照煤规第 349 条制订。

**第 8.4.9 条** 参照煤规第 354 条制订。

**第 8.4.10 条** 参照煤规第 363 条制订。

**第 8.4.11 条** 参照煤规第 364 条制订。开凿竖井和斜井时,升降人员和物料的提升装置的连接装置,为了保证其良好状态,不能挪作他用。并对使用前与使用中的检查试验提出规定。

**第 8.5.1 条** 参照煤规第 376 条制订。提升装置必须安装过卷装置、防止超速装置、超负荷或失压保护装置、防止闸瓦过度磨损装置等。这些装置应经常检查,使其处于良好状态。

**第 8.5.2 条** 参照煤规第 344 条制订。

**第 8.5.4 条** 参照煤规第 384 条制订。每一提升装置必须配备正副两名司机,一人操作一人监护,当升降人员、大件机具、爆破器材或遇到紧急情况时,都必须由正司机或责任司机亲自开车。

**第 7.1.1 条** 铁道部现行的隧道设计与施工规范,对施工通风均有具体的要求,在施工中应按现有规范执行。

**第 7.1.2 条** 隧道内是综合作业,工序多、作业地段长、施工条件复杂,为了确保施工作业人员的身体健康,对隧道内的空气成份及含尘量,应定时抽查与分析,不符合卫生标准时,应及时改正。取样分析的周期应尽量缩短,每月至少要进行一次。

**第 7.1.3 条** 隧道内通风的好坏,直接影响施工人员的身体健康,为了做好通风工作,必须设立专职人员进行管理。

**第 7.1.4 条** 人员靠近通风管进出口时,通风机启动后,极易造成人身事故,故人员不应在风管进出口附近停留。

**第 7.1.5 条** 隧道内采用的通风软管直径较大,无风时仅为两层皮,通风时则胀成圆形,人员与物品靠近无风的软管时,若突然通风极易造成伤害。

**第 7.1.6 条** 防尘工作应采用综合治理的办法,如湿式凿岩、



加强通风、喷雾洒水等,应根据测定的粉尘浓度综合采用,以保证施工环境达到规定的标准。

**第 7.2.2 条** 本条提出的防尘方法,实践中证明是有效的,并且简而易行,在施工中可以根据具体情况加以采用。

**第 7.2.3 条** 防尘用水的质量,直接影响隧道内作业人员的身体健康,故应严格要求,必须达到规定的卫生标准。

**第 7.2.4 条** 因为干喷混凝土的粉尘浓度大,故宜采用湿喷混凝土的方法。

如采用干喷时,喷射手应掌握好喷头用水量,并加强通风与防尘措施以减低粉尘浓度。

加强照明便于观察喷射混凝土的质量及粉尘情况,以便及时采取改善措施。

**第 8.0.1 条** 各洞口、井口(包括斜井、竖井、横洞等)均应根据现场实际情况设置消防器材,如不同类型的灭火器、消防水龙头、消防水桶、钩、叉、沙袋等。消防器材的质量与数量必须满足需要。

**第 8.0.2 条** 为了做好防火工作,在一般情况下可以组织不脱产的义务消防队。对这些人员应进行专业培训,使其能担负起消防工作。若义务消防队满足不了需要时,则必须建立专业消防队。

**第 8.0.3 条** 为了确保隧道的施工安全,各种火源如铁工房、茶炉房、电(氧)焊房等有火设施与易爆易燃物品均应远离洞口。

**第 8.0.4 条** 参照煤规第 199 条制订。为了防止隧道内发生火警,保证施工安全,隧道内不应存放易燃物品。对使用中的易燃材料,应有防范措施。

**第 8.0.5 条** 隧道内的机电洞室、料库、皮带运输机等地,是容易发生火警的处所,故应设置消防器材以策安全。

**第 8.0.6 条** 施管人员应熟悉消防器材的设置位置与使用方法,遇到意外情况时能及时、熟练地使用。

**第 8.0.7 条** 根据库房管理的规定,其四周 20m 以内的杂草

及易燃物均应除掉。在林区施工时,应按林区的防火规定,除了设立防火带外,还应对火源制定出有效的管理办法,以防止森林火警。

**第 8.0.8 条** 由于隧道内空气较隧道外混浊,气温也较高,施工机械多,易燃易爆物品运送繁忙,故应严禁明火以策安全。

**第 8.0.9 条** 为了确保隧道施工安全,在雨季前应对隧道顶地表进行防洪检查,采取措施防止洪水渗入隧道。

**第 8.0.10 条** 在地下水丰富的隧道施工时,排水是个关键的问题,在开工之前,应根据地质情况做出防水排水措施,备足必要的排水设备。

排水设备应根据设计与开挖后的实际情况准备,其扬程、数量、种类等(如清水泵与浊水泵)要满足需要。

**第 9.1.1 条** 参照煤规第 391 条制订。设有斜井、竖井的隧道,在施工时必须设置两路电源供电,当一路电源发生故障时,另一电源仍可担负全部负荷。

架设的两路电源不能共杆架设。

**第 9.1.2 条** 参照煤规第 392 条制订。主要通风机、竖井内提升人员的绞车、抽放有害气体的主要设备房的供电线路,应来自各自的变压器或母线段,线路上不应分接任何负荷。但在供电线路过长等特殊情况下,其中的一路电源可分接同种设备的负荷,但应报上级业务主管部门批准。

对竖井提升人员的绞车的供电线路,在受条件限制时,其中的一路电源可引自同种设备房,但在供电线路过长等特殊情况下,也可引自主井绞车房,但应报上级业务主管部门批准。

**第 9.1.3 条** 参照煤规第 393 条制订。隧道中的变压器严禁中性点接地。隧道外中性点接地的变压器或发电机,严禁向隧道内供电。

**第 9.1.4 条** 参照煤规第 395 条制订。在隧道内检修、搬迁电气设备,除了要切断电源外,还应悬挂明显的警告标志。

若必须搬动电气设备时,应当制定出安全措施,并应遵守下列

规定:

1. 供电中的局部坠落的低压电缆,可吊挂复位。

2. 供电中的局部坠落的高压电缆,必须使用绝缘工具复位。

3. 在瓦斯浓度小于 1% 的风流中,可打开低压启动器和低压接线盒的盖子进行目测检查。超过上述浓度时,严禁打开盖子目测检查。

4. 带电搬迁设备时的电气设备,在不触及其内部的情况下,则在切断电源后,可不进行放电,否则,在切断电源后必须放电。

5. 带电搬迁设备时除应遵守一般的安全搬迁规定外,还应制定特别的安全措施,如检查搬迁范围内的瓦斯浓度;防止搬迁设备的外壳由于搬迁振动而可能带有危险电压;防止搬迁设备的失控等。

6. 带电搬迁电气设备必须在专职技术人员的监护下进行。

**第 9.2.1 条** 参照煤规第 396 条制订。并根据安全需要增加了低压电气设备应加装触电保安器,在安装前,应逐个进行严格的检验,合格者才可使用。在使用中还应经常进行复查。

**第 9.2.2 条** 参照煤规第 397 条制订。高压和带有其他危险性的电气设备,应加装防护遮栏。

**第 9.2.3 条** 参照煤规第 402 条制订。合格的防爆电气检查人员是指受过专业技术培训而又有实践经验的技术人员。

**第 9.2.4 条** 参照煤规第 408 条制订。当供电线路上发生故障或险情时,跳闸断电以起到安全保护作用,在排除了故障或险情后才可恢复供电。自动重合闸起不到上述作用,故在向隧道内供电的馈电线上严禁安装自动重合闸。

**第 9.2.5 条** 电气设备的保护接地,是防止电击的重要措施,故 36V 以上的电气设备均应安装。每班应由专职人员进行外表检查以确保接地良好。

**第 9.2.6 条** 根据岗位责任制的要求,各种机电设备的操作,必须由经过专业培训的职能人员担任,故对电气设备的检查、维修和调整工作,必须由职能人员担任。

**第 9.2.7 条** 通风机房、绞车房、变电所等地是隧道施工中的重要设施,若一旦发生障碍,将会影响隧道施工及人身的安全,故应设事故照明,使其在任何情况下均可正常运转以保证隧道内的安全。

**第 9.2.8 条** 根据原安规第 133 条修订。隧道内的照明灯光,不但应有充足的亮度,而且应当光线均匀、不闪烁、不跳动。

**第 9.2.9 条** 根据库房和库房管理的一般要求,易燃、易爆等危险品的库房,应与火源隔离。由于普通照明易于爆炸引起火警,故不能在上述库房内使用,必须采用防爆型灯具或间接式照明。

**第 10.1.1 条** 施工安全措施,对安全施工起到指导与促进作用,隧道开工前必须先制定出安全措施。在软岩与不良地质地段,更应制订详尽的安全措施。

**第 10.1.2 条** 备足抢险材料,是隧道施工时必须采取的预防措施,一旦发生险情时,可以及时抢救,以防险情的扩大。抢险材料应包括各种类型的钢架支撑、锚杆和木料等。

**第 10.1.3 条** 在设计文件中指明的不良地质地段,应先进行超前钻孔,探明地质实际情况,以便采取预防措施。制止坍方。施工中还应对围岩变化情况加强检查,并通过量测手段了解围岩动态,防止事故发生。

**第 10.1.4 条** 对不良地质的隧道,在施工方法上应采用施工中的成功经验,如不放炮、少放炮、放小炮,尽量减少爆破对地质的破坏。每次开挖进尺应当短,开挖后应立即支护,支护后及时衬砌,而且宜采取先拱后墙法。

**第 10.1.5 条** 由于地质不良,在开挖与衬砌时,应根据量测数据留出适当的下沉量。以免混凝土侵入限界。

**第 10.1.6 条** 在不良地质地段施工时,施工人员进入工作面应先检查工作环境是否安全,如有异常情况应先进行处理。达到安全状态时才可开始工作。

**第 10.1.7 条** 当隧道有坍方或其他危险迹象时,应派专人观察及监护,并设立明显危险信号与标志,情况严重时,应当停止工

作将人员撤出危险地段,等处理完险情后才可复工。

**第 10.1.8 条** 在不良地质地段中施工时,应采取防止与制止坍方的施工措施,若发生意外的坍方时,首先应抢救人员,其次是抢救机具设备,并分析坍方原因、确定清方、支护、掘进等主要措施后再继续施工。

**第 10.2.1 条** 由于堆积体中石质松散,极易坍塌,在施工中应不放炮或少放炮。对炮孔方向、深度、药量等均应严格控制,还应做到先支护后开挖。

**第 10.2.2 条** 溶洞处理时,应当慎重,以减小对隧道的危害,并详细记载;必要时宜用锚喷支护进行加固。

**第 11.0.1 条** 明火对瓦斯极易引起爆炸,故对能发生火焰的明火,严禁进入有瓦斯的隧道。

**第 11.0.2 条** 根据原安规第 218 条修订。

**第 11.0.3 条** 参照煤规第 425 条制订。

**第 11.0.4 条** 参照煤规第 140 条制订。

掘进作业面风流系指掌子面至风管出风口这段距离的风流。  
电动机附近 20m 系指电动机前后左右各 20m 的距离。

掘进工作面内局部聚积的瓦斯,系指掘进工作面风流以外地点的局部瓦斯聚积。

**第 11.0.5 条** 参照煤规第 142 条制订。

瓦斯隧道在施工前应将制定的施工组织措施,向全体参加施工的人员进行贯彻。

加强通风是瓦斯隧道的主要措施之一,通风系统应有专项设计。

**第 11.0.6 条** 根据原安规第 220 条及煤规第 278 条的有关内容修订。对爆破器材、爆破时的瓦斯浓度、躲炮距离等提出具体规定。

**第 11.0.8 条、11.0.25 条** 根据原安规第 222 条修订。在瓦斯隧道施工中,应保证一切机具、石碴等都不得产生火花。

**第 11.0.9 条** 根据原安规第 223 条修订。对电气设备进行

装设和维修检测时,应先切断电源以防止发生火花。

**第 11.0.10 条、11.0.11 条、11.0.12 条** 根据原安规第 224、225、226 条修订。在瓦斯隧道施工中,应当避免一切可能发生或产生火花的作业。

**第 11.0.13 条** 根据原安规第 228 条修订。

**第 11.0.14 条** 根据原安规第 229 条修订。

**第 11.0.15 条** 根据原安规第 230 条修订。

**第 11.0.16 条** 根据原安规第 231 条修订。

**第 11.0.17 条** 根据原安规第 232 条修订。

**第 11.0.18 条** 根据原安规第 233 条修订。

**第 11.0.19 条** 根据原安规第 234 条修订。

**第 11.0.20 条** 根据原安规第 236 条修订。

**第 11.0.21 条** 根据原安规第 237 条修订。

**第 11.0.22 条** 根据原安规第 239 条修订。

**第 11.0.23 条** 根据原安规第 241 条修订。

**第 11.0.24 条** 根据原安规第 242 条修订。

**第 12.1.1 条** 在既有线上进行隧道改建,首先应当考虑以行车为主,保证行车的绝对安全;改建工作必须在保证行车安全的条件下进行,所以在施工前应根据铁道部发布的有关规定,制订出保证行车与人身安全的措施。

**第 12.1.2 条** 隧道改建时,应根据改建的实际情况在隧道两端车站设立联络员、隧道两端及施工现场设立防护员和安全员,并根据安全需要架设通讯设备。

**第 12.1.6 条** 根据原安规第 33、39 条修订。在线路开通前,必须对线路各部位进行详细的检查,只有确认线路恢复原状后方可开通。

**第 12.1.7 条** 列车在隧道内行驶时产生的风流,有很大的吸力,故人员应撤至避车洞内或隧道外待避以防伤害。

**第 12.1.8 条** 在一般情况下,隧道洞口的覆盖层比较薄,地质也比较差,故改建隧道时,应由内向外逐段进行,由易向难取得

经验,并先修好一段可以做为安全待避的地点。

**第 12.1.14 条** 既有线上列车运行繁忙,若跨越股道运输时,应尽可能采用立交,否则必须按照运营的有关规定设立专人看守的道口。

**第 12.1.15 条** 在电化线路上进行隧道改建时,应当采取避免电击的防护措施,以策施工安全。

**第 12.1.18 条** 为了确保行车的安全,在施工地段应储备一定数量的线路材料,以便出现意外情况时抢修。

**第 12.2.1 条** 化学治水为特殊工作,在作业前必须进行专业技术培训。

**第 12.2.2 条** 化学制剂一般都有毒性和腐蚀性,故应有严格的领用、保管制度。

**第 12.2.3 条** 根据储存化学剂品库房管理细则的要求制订。

**第 12.2.4 条** 手上沾有浆水触摸电器时,容易发生电击事故,所以开关电闸时,应将手洗净擦干。