

目 录

第 1 章 说 明.....

1.1 编制依据.....

1.2 主要技术规范、标准、规则、规程 .....

1.3 工程概况.....

1.4 瓦斯专项施工方案的目的.....

第 2 章 瓦斯基本常识.....

2.1 瓦斯的定义.....

2.2 瓦斯爆炸的必要条件.....

2.3 瓦斯爆炸危害性.....

2.4 各部位瓦斯允许浓度指标及临界值 .....

2.5 瓦斯燃烧引火源.....

第三章 危险源识别与分析.....

3.1 施工中容易造成不安全因素的危险源主要有 .....

3.2 对重大危险源的评价.....

3.3 危险源的综合预防、控制措施.....

3.4 五种危险源的预防措施.....

3.4.1 瓦斯爆炸或煤与瓦斯突出.....

3.4.2 高处坠落.....

3.4.3 通风.....

3.4.4 机械伤害.....

3.4.5 触电事故.....

3.5 危害因素辨识及风险评价.....

3.5.1 危害因素辨识排查表.....

第四章 瓦斯隧道施工安全措施.....

4.1 瓦斯隧道施工管理.....

4.2 瓦斯隧道施工安全措施.....

4.2.1 开挖爆破.....

4.2.2 施工通风.....

4.2.3 瓦斯检测.....

4.2.4 瓦斯检测员一般要求.....

4.2.5 机电设备管理.....

4.2.6 消防(防火)安全.....

4.2.7 电工.....

4.2.8 风扇司机.....

4.2.9 施工人员的管理.....

4.2.10 预防瓦斯突出或煤与瓦斯突出 .....

4.2.11 揭煤按照下列作业程序进行 .....

# 瓦斯隧道安全专项措施

## 第 1 章 说 明

### 1.1 编制依据

- 1、林歹至织金新建铁路工程施工招标及投标文件；
- 2、国家有关的法律法规及国家标准、规范；

### 1.2 主要技术规范、标准、规则、规程

| 序号 | 标准编号或文号              | 名称                 |
|----|----------------------|--------------------|
| 1  | TB10120—2002         | 铁路瓦斯隧道技术规范         |
| 2  | TB10401—2003         | 铁路工程施工安全技术规程（上、下册） |
| 3  | TB10061—1998         | 铁路工程劳动安全卫生设计规范     |
| 4  | 国家安全生产监督管理总局令 第 19 号 | 防治煤与瓦斯突出规定         |
| 5  | 煤安字（1995）30 号        | 防治煤与瓦斯突出细则         |

### 1.3 工程概况

新建林歹到织金铁路的第一项目部负责施工全段 29.96KM 线路起讫桩号为 ZDK37+703~ZDK67+667.55本工程由路基、桥、隧、涵组成，其中隧道 11.5 座，全长 16305 延米，占整个管辖区间长度的 54%，其中坪子上隧道为本工程段内最长隧道，是全线控制性工程之一。每条隧道情况如下：

- 1、坪子上隧道（出口），高瓦斯，总长 6296m，我项目部负责掘进 2523m；
- 2、杨柳 1 号隧道，低瓦斯，总长 1950m；
- 3、蔡家寨隧道，低瓦斯，总长 3110m；
- 4、隧道开挖断面大，标准要求高，工程地质条件复杂，不同程度存在

浅埋、溶洞、溶槽、突水、瓦斯等不良水文地质条件。

#### 1.4 瓦斯专项施工方案的目的

为了保证隧道施工安全与质量，防止重大安全事故发生，通过提前制定瓦斯专项施工安全措施，以应对瓦斯、煤层的出现，及时调整施工方案，确保施工人员人身安全。

## 第2章 瓦斯基本常识

### 2.1 瓦斯的定义

瓦斯是隧道（矿井）从地层中涌出的以甲烷为主的各种有害气体的统称，其成份比较复杂，它含有甲烷、一氧化碳、二氧化碳、氮气和数量不等的其它微量的稀有气体，但主要成份是甲烷（ $\text{CH}_4$ ，俗称沼气），占80~90%，无色无味无毒，难溶于水，比空气轻，当与空气混合到一定浓度时，遇火即燃或爆炸，但不会自燃。瓦斯虽无毒，但其成份中的乙烷、丙烷等气体具有麻醉性，容易使人头晕目眩、头痛，甚至昏迷，当瓦斯浓度过高时，可使人窒息。

### 2.2 瓦斯爆炸的必要条件

瓦斯爆炸必要具备三个条件：一定浓度的瓦斯、高温火源的存在和充足的氧气。

#### 1、瓦斯浓度

瓦斯爆炸有一定的浓度范围，我们把在空气中瓦斯遇火后能引起爆炸的浓度范围称为瓦斯爆炸界限。瓦斯爆炸界限为5%~16%。

当瓦斯浓度低于5%时，遇火不爆炸，但能在火焰外围形成燃烧层，当瓦斯浓度为9.5%时，其爆炸威力最大（氧和瓦斯完全反应）；瓦斯浓度在

16%以上时，失去其爆炸性，但在空气中遇火仍会燃烧。

瓦斯爆炸界限并不是固定不变的，它还受温度、压力以及煤尘、其它可燃性气体、惰性气体的混入等因素的影响。

## 2、引火温度

瓦斯的引火温度，即点燃瓦斯的最低温度。一般认为，瓦斯的引火温度为  $650^{\circ}\text{C} \sim 750^{\circ}\text{C}$ 。但因受瓦斯的浓度、火源的性质及混合气体的压力等因素影响而变化。当瓦斯含量在 7%—8% 时，最易引燃；当混合气体的压力增高时，引燃温度即降低；在引火温度相同时，火源面积越大、点火时间越长，越易引燃瓦斯。

高温火源的存在，是引起瓦斯爆炸的必要条件之一。井下抽烟、电气火花、违章放炮、煤炭自燃、明火作业等都易引起瓦斯爆炸。所以，在有瓦斯的矿井中作业，必须严格遵照《煤矿安全规程》的有关规定。

## 3、氧的浓度

实践证明，空气中的氧气浓度降低时，瓦斯爆炸界限随之缩小，当氧气浓度减少到 12% 以下时，瓦斯混合气体即失去爆炸性。这一性质对井下密闭的火区有很大影响，在密闭的火区内往往积存大量瓦斯，且有火源存在，但因氧的浓度低，并不会发生爆炸。如果有新鲜空气进入，氧气浓度达到 12% 以上，就可能发生爆炸。因此，对火区应严加管理，在启封火区时更应格外慎重，必须在火熄灭后才能启封。

### 2.3 瓦斯爆炸危害性

瓦斯爆炸产生的高温高压，促使爆源附近的气体以极大的速度向外冲击，造成人员伤亡，破坏巷道和器材设施，扬起大量煤尘并使之参与爆炸，产生更大的破坏力。另外，爆炸后生成大量的有害气体，造成人员中毒死

亡。

## 2.4 各部位瓦斯允许浓度指标及临界值

隧道通风总回风流中小于 0.75%；其它工作面进来的风流中小于 0.5%；掘进工作面的瓦斯浓度在 2%以下；工作面装药爆破前在 1%以下；局扇及开关地点 10m 附近小于 0.5%。当瓦斯浓度达到 1%，禁止打眼、装药、放炮；瓦斯浓度达到 1.5%时，撤人、停电、通风；瓦斯浓度达到 4%时，就会发生爆炸。

## 2.5 瓦斯燃烧引火源

有明火、放炮和电火花、摩擦火花、冲击火花、静电。

# 第三章 危险源识别与分析

## 3.1 施工中容易造成不安全因素的危险源主要有

- 1、瓦斯爆炸
- 2、高处坠落
- 3、通风
- 4、机械伤害
- 5、触电

## 3.2 对重大危险源的评价

1、瓦斯爆炸或煤与瓦斯突出---因技术交底不清，或因违章操作，盲目蛮干，导致人身或机械造成伤害或损害的。

2、高处坠落---在二衬台车安装模板、行走、浇筑砼时进行的高处作业，可能高处坠落而导致人身伤害的

3、通风---通风计算不合理或平时未及时更换破损的风袋，造成瓦斯浓

## 度超标面致人身安全伤害的

4、机械伤害---机械（砼搅拌机、砼运输车、砼输送泵、出碴车等）运转工作时，因机械意外故障或违规操作可能造成人身伤害或机械损害的

5、触电---工程外侧边缘距外电高压线路未达到安全距离，用电设备未做接零或接地保护，设备性能失效，移动或照明使用高压，违规使用和操作电气设备，对人身造成伤害或损害的

### 3.3 危险源的综合预防、控制措施

（一）、对重大危险要采取“两个控制”，即前期控制、施工过程控制。

1、前期控制：工程开工前在编制施工组织设计或专项施工方案时，针对工程的各种危险源，制定出防控措施。

2、施工过程控制：在工程施工过程中，严格按照各项操作规程和专项安全施工方案和监督检查，认真落实整改。

（二）加强安全生产的综合管理

1、认真落实各级安全生产责任制，建立健全各项管理制度，杜绝一切人为事故的发生。

2、加强对员工队伍人员的安全教育，提高作业人员素质和安全生产自我保护意识。

3、增强各级管理人员安全责任意识，加强安全专业知识培训。

4、严格加强各种危险源预防管理工作，结合工程特点，针对确认的危险源实施相应的预防控制措施，

（三）切实加强安全交底制度的落实

1、交底必须在施工作业前进行任何项目在没有交底前不准施工作业。

2、交底工作一般在施工现场或项目部实施

3、交底必须履行交底人和被交底人的签字模式，书面交底一式二份，一份交给被交底人，一份附入安全生产台帐备查。

4、被交底者在执行过程中，必须接受项目部的管理、检查、监督、指导，交底人也必须深入现场，检查交底后的执行落实情况，发现有不安全因素，应马上采取有效措施，杜绝事故隐患。

### 3.4 五种危险源的预防措施

#### 3.4.1 瓦斯爆炸或煤与瓦斯突出

1、装配时必须遵守下列规定：

1) 装配引药必须在顶板完好，支架完整并避开电气设备和导电体的放炮工作地点附近进行，严禁在炮箱上装配引药。

2) 装配引药时必须防止电雷管受震动、冲击、折断脚线和损坏脚线绝缘层。

3) 电雷管只允许由药卷顶部装入，不得用电雷管代替竹、木棍扎眼，电雷管必须全部装入药卷内，严禁将电雷管斜插入药卷的中部或捆在药卷上。

4) 电雷管插入药卷后应用脚线将药卷缠住，以便把电雷管固定在药卷内。

2、装药时，必须用木质或竹质炮棍将药卷轻轻推进，不得冲撞和捣实，药卷必须彼此密接，装药后必须把电雷管脚线悬空，严禁电雷管脚线、放炮母线与运输设备、电气设备及各种导电体接触。

3、炮眼封泥应用水炮泥，剩余的部分应用粘土炮泥封实。对无炮泥、封泥不足或不实的炮眼，严禁放炮。严禁使用煤粉、块状材料或其他可燃性材料作炮眼封泥。

#### 4、炮眼深度和封长度必须符合下列规定：

1) 炮眼深度小于 0.6 米，不得装药放炮。在特殊条件下，如挖边墙脚等必须采用浅眼时，要制定安全措施报总工程师批准，但炮泥必须封满。

2) 炮眼深度为 0.6~1 米时，封泥长度不得小于炮眼深度的一半，炮眼深度超过 1 米时，封泥长度不得小于 0.5 米，炮眼深度超过 2.5 米时，封泥长度不得小于 1 米。

5、瓦斯浓度超过 1% 时，严禁放炮，严禁使用火花或塑料导爆管起爆，隧道内所有机具必须采用防爆型，必须严格采用湿式凿岩，洞内使用的金属锤和锤头必须镶有不产生火花的合金。装渣使用的器械不得猛力与石渣撞击，铲装前必须将石渣洗湿，在有煤尘爆炸危险的煤层中，开挖工作面附近 20 米的范围内都必须洒水降尘。

#### 6、放炮母线和连接线必须符合下列要求：

1) 放炮母线应采用铜芯绝缘线，禁止使用裸线和铝芯线。电雷管的脚线、连接线及接头都必须悬空，不得任何物体接触。放炮母线连接线和电雷管脚线必须相互扭紧并悬挂，不得与轨道及其它金属管等导电体接触。放炮母线同电缆、电线、信号线应分别挂在隧道的两侧，如果必须挂在同一侧时，放炮母线必须挂在电缆的下方，并保持 0.3 米以上的悬挂距离。

2) 只准采用绝缘母线单回路放炮，严禁用轨道、金属管、水或大地等作回路。

3) 放炮前，放炮母线必须扭结成短路，放炮必须使用放炮器。

4) 放炮器的把手、钥匙或电力放炮接线盒的钥匙必须有放炮员随身携带，不得转交别人。不到放炮通电时，不得将把手、钥匙插入放炮器或电力放炮接线盒内。放炮后必须立即将其拔出，摘掉母线并扭结成短路。

）放炮前，脚线的连接工作可由经过训练的班组长协助放炮员进行。放炮母线连接线、检查线和通电工作只准放炮员一人操作。

7、放炮前，班组长必须点清人数，确认无误后方可下达放炮命令。放炮员接到放炮命令后，必须线发出放炮警号，至少在等 5 秒方可放炮。装药的炮眼必须当班放炮完毕。放炮后，放炮员和班组长必须巡视放炮地点，检查通风、瓦斯、煤尘、瞎炮、残爆等情况，如果有危险情况必须立即处理。如遇通电后不响时，放炮员先取下把手或钥匙，并将放炮母线从电源上摘下，扭结成短路，再等一定时间（使用瞬发电雷管时至少等待 5min，使用延期电雷管时至少等待 15min）才可沿线路检查。

8、处理瞎炮（包括残炮）必须遵守下列规定：

1）由于连线不良造成瞎炮，可重新连线放炮。

2）在距瞎炮至少 0.3 米处另打个与瞎眼平行的新炮眼重新装药放炮。

3）严禁用镐刨或从炮眼中取出原放置的引药或电雷管。严禁打残眼；严禁用打眼的方法掏药；严禁压风吹这些炮眼；炮眼爆炸后，放炮员必须详细检查，收集未爆的雷管。

4）在瞎炮处理完毕之前，严禁在该地点进行其他工作。

9、放炮时，所有人员均应撤至安全地点。在揭开突出煤层放炮和过煤门放炮时，全洞停电撤人至各洞警戒线外；突出煤层爆破采用远距放炮，警戒范围进风流在 300 米以外，回风流中全部停电撤人。

### 3.4.2 高处坠落

1、严格规章制度，加大安全经费的投入。

2、定期对从事高处作业人员进行健康检查，一旦发现有不适应高处作业人员，应当调离岗位。

、安全防护设施的管理责任到人，临边防护设施必须指定专人负责管理，发现有损坏、达不到强度要求时要及时进行修复。

4、作业中注意检查作业人员是否严格遵守安全技术操作规程，是否按作业方案的相关要求去作业，现场的安全防护设施是否齐全有效，作业人员是否按规定佩戴安全防护用品。

### 3.4.3 通风

1、加强对员工的安全知识教育，提高安全意识和技能。

2、隧道内通风应能提供洞内各项作业所需的最小风量，每人应供应新鲜空气  $3\text{m}^3/\text{min}$ 。洞内风速（瓦斯地段）不小于  $0.5\text{m/s}$ 。

3、隧道内通风防尘、降噪应能使用整个施工作业环境达到：氧气含量按体积不得小于 20%；粉尘容许浓度，每方空气中含有 10%以上的游离二氧化硅的粉尘不得大于  $2\text{mg}$  总回风道风流中瓦斯浓度应小于 0.75%；一氧化碳容许浓度为  $30\text{mg}/\text{m}^3$ ；二氧化碳按体积不得大于 0.5%；隧道内气温不得高于  $28^\circ\text{C}$ ；噪声不得大于 90dB。

4、破损的风袋必须及时更换。

### 3.4.4 机械伤害

1、对所有机械设备进场后，必须由设备部负责人会同安全员和使用机械的人员共同对该机械设备进行进场验收工作，经验收发现安全防护装置不齐全或其它故障的应退回设备保障部门进行维修和安装。

2、进洞设备改装调试合格后，应进行检查，并按标准要求对该设备进行验收，经项目部组织验收合格后方可正常使用。

3、使用前要对设备使用人员进行必要的安全技术交底和教育work，使用人员必须严格执行交底内容及按操作规程操作。

、使用中要经常对该设备进行维修保养，停止使用后切断电源并锁好电闸箱。

5、各种机械设备必须专人专机，凡属特种设备，其操作负责人要按规定每周对施工现场的所有机械设备进行检查，发现问题及隐患及时处理。确保机械设备完好，防止机械伤害事故的发生。

### 3.4.5 触电事故

1、在建工程外侧与外电高压线路未达到安全距离应增设屏障遮栏、围栏及保护网等防护。

2、施工现场专用的中性点直接接地的供电线路必须实行接零保护系统，同时必须做到三级控制两级保护，电箱为标准防爆电闸箱，并采取防雨、防潮措施。

3、电气设备应根据地区或系统要求做保护接零或保护接地不得一部份设备做保护接零，另一部份设备做保护接地。

4、必须由持有合格证件的专职电工，负责现场临时用电管理及安拆。

5、对新调入工地的电气设备，在安装使用前，必须进行检验测试，经检测合格后方可投入使用。

6、专职电工对现场电气设备每月进行巡查，项目部每月对施工用电系统、漏电保护器进行一次全面的检查。

7、配电箱设在干燥通风的场所，周围不得堆放任何妨碍操作、维修的物品，并与被控制的固定设备距离不得超过 3 米，安装和使用按“一机、一闸、一箱、一漏”的原则，不能同时控制两台或两台以上的设备，否则容易发生误操作事故。

8、配电箱应标明其名称、用途，并做出分路标志，门应配锁，现场停

9、照明专用回路设专用漏电保护器，灯具金属外壳做接零保护，室内线路及灯具安装高度不低于 2.5 米。

10、线路必须架设在一定高度的边墙砟上，破皮老化线路不准使用，加强检查。

3.5 危害因素辨识及风险评价

3.5.1 危害因素辨识排查表

| 序号 | 活动、产品或服务中的危险源                         | 危害因素分类  | 可能导致的事故    | 评价 |   |    |     | 风险等级 |
|----|---------------------------------------|---------|------------|----|---|----|-----|------|
|    |                                       |         |            | L  | E | C  | D   |      |
| 1  | 未对不良地段进行超前预报、没找顶或没找好、初期支护没按规范施作或没及时跟上 | 物理性危害因素 | 坍塌事故       | 6  | 2 | 40 | 480 | 重大   |
| 2  | 爆破器材加工                                | 物理危害因素  | 爆炸         | 6  | 3 | 7  | 126 | 中    |
| 3  | 装药过程违章                                | 物理危害因素  | 爆炸         | 6  | 6 | 7  | 252 | 重大   |
| 4  | 爆破无防护                                 | 人为性危害因素 | 放炮         | 6  | 6 | 1  | 36  | 低    |
| 5  | 超前探孔数量不足                              | 人为性危害因素 | 瓦斯突出       | 3  | 3 | 15 | 135 | 中    |
| 6  | 掌子面掘进未先进行瓦斯释放                         | 人为性危害因素 | 火灾事故爆炸事故坍塌 | 3  | 3 | 40 | 360 | 重大   |
| 7  | 警戒不到位                                 | 人为性危害因素 | 人员伤害       | 1  | 1 | 15 | 15  | 低    |
| 8  | 通风时间不足                                | 人为性危害因素 | 人员中毒       | 1  | 1 | 15 | 15  | 低    |
| 9  | 风袋破损风量不足                              | 行为性危害因素 | 人员中毒       | 3  | 3 | 3  | 27  | 低    |
| 10 | 通风设备出现故障、通风强度不够                       | 人为性危害因素 | 人员中毒 爆炸    | 6  | 2 | 40 | 480 | 重大   |
| 11 | 线路布置不规范                               | 物理危害因素  | 触电         | 3  | 1 | 3  | 9   | 低    |
| 12 | 配电箱不规范                                | 物理危害因素  | 触电         | 6  | 1 | 3  | 18  | 低    |
| 13 | 漏电保护装置配备不符合                           | 物理性危害   | 触电         | 3  | 2 | 3  | 18  | 低    |

| 瓦斯隧道专项安全措施 |                   |         |              |     |     |    |     |    |
|------------|-------------------|---------|--------------|-----|-----|----|-----|----|
|            | 零装置不符合标准要求        | 因素      |              |     |     |    |     |    |
| 14         | 现场没有做到一机一闸        | 物理性危害因素 | 触电           | 6   | 2   | 3  | 36  | 低  |
| 15         | 瓦检员未培训            | 人为性危害因素 | 人员伤害         | 1   | 1   | 40 | 40  | 低  |
| 16         | 瓦斯监测设备出现故障        | 人为性危害因素 | 人员中毒爆炸事故坍塌   | 6   | 2   | 40 | 480 | 重大 |
| 17         | 瓦斯监测力度不够          | 人为性危害因素 | 人员中毒爆炸事故坍塌   | 3   | 3   | 40 | 360 | 重大 |
| 18         | 焊接、气割时违反操作程序      | 人为性危害因素 | 火灾           | 3   | 3   | 40 | 360 | 重大 |
| 19         | 消防设施不齐全或失效        | 行为性危害因素 | 火灾事故爆炸事故坍塌   | 6   | 6   | 7  | 252 | 高  |
| 20         | 私带烟火进洞            | 人为性危害因素 | 火灾、瓦斯爆炸      | 6   | 3   | 3  | 54  | 低  |
| 21         | 施工人员在洞内抽烟或将火种带入洞内 | 人为性危害因素 | 爆炸事故坍塌       | 3   | 3   | 40 | 360 | 重大 |
| 22         | 洞口附近使用手机          | 人为性危害因素 | 人员伤害         | 10  | 6   | 1  | 60  | 低  |
| 23         | 焊接时消防水不足          | 行为性危害因素 | 火灾           | 6   | 3   | 1  | 18  | 低  |
| 24         | 台车上无消防器材          | 行为性危害因素 | 火灾           | 6   | 3   | 3  | 54  | 低  |
| 25         | 消防器材失效            | 行为性危害因素 | 火灾           | 6   | 3   | 3  | 54  | 低  |
| 26         | 台车无漏电保护器、无安全交底    | 行为性危害因素 | 触电<br>高处坠落   | 6   | 6   | 15 | 270 | 中  |
| 27         | 疲劳驾驶              | 行为性危害因素 | 人身伤害<br>财产损失 | 3   | 1   | 7  | 21  | 低  |
| 28         | 酒后驾驶              | 行为性危害因素 | 人身伤害<br>财产损失 | 1   | 0.5 | 15 | 7.5 | 低  |
| 29         | 无证驾驶              | 行为性危害因素 | 人身伤害<br>财产损失 | 0.2 | 0.5 | 15 | 1.5 | 低  |
| 30         | 车辆行驶意外事故          | 行为性危害因素 | 人身伤害<br>财产损失 | 1   | 0.5 | 15 | 7.5 | 低  |
| 31         | 非特种人员从事特种作业       | 物理性危害因素 | 人员伤害         | 3   | 2   | 15 | 90  | 中  |

第四章 瓦斯隧道施工安全措施

4.1 瓦斯隧道施工管理

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/18600210200010211>