

金属非金属矿山井下电气作业人员安全技术培训大纲和考核标准

1.本标准规定了金属非金属矿山井下电气作业人员的基本条件、安全技术培训（以下简称培训）大纲和安全技术考核（以下简称考核）标准。

本标准适用于金属非金属矿山井下电气作业人员的安全技术培训和考核。

2.规范引用文件

下列文件所包含的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用与本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

特种作业人员安全技术培训考核管理规定（国家安全监管总局令 第 30 号）

GB16423 金属非金属矿山安全规程

GB50070 矿山电力设计规范

3.术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1 金属非金属矿山井下电气作业

指从事金属非金属矿山井下机电设备的安装、调试、巡检、维修和故障处理，保证机电设备安全运行的作业。

4.基本条件

4.1 年满 18 周岁，且不超过国家法定退休年龄。

4.2 经社区或者县级以上医疗机构体检健康合格，并无妨碍从事本作业的器质性心脏病、癫痫病、美尼尔氏症、眩晕症、癔病、震颤麻痹症、精神病、痴呆症、色盲、色弱以及其他疾病和生理缺陷。

4.3 具有初中及以上文化程度。

5.培训大纲

5.1 培训要求

5.1.1 应按照本标准的规定对金属非金属矿山井下电气作业人员进行培训和复审培训，复审培训周期为三年。

5.1.2 培训应坚持理论与实践相结合，侧重实际操作技能训练；应注意对金属非金属矿山井下电气作业人员进行职业道德、安全法律意识、安全技术知识的教育。

5.1.3 通过培训，金属非金属矿山井下电气作业人员应掌握安全技术知识（包括安全基本知识、安全技术基础知识）和实际操作技能。

5.2 培训内容

5.2.1 安全基本知识

5.2.1.1 金属非金属矿山安全生产法律法规与金属非金属矿山安全管理



主要包括以下内容:

- 1) 我国安全生产方针;
- 2) 有关金属非金属矿山安全生产法律法规、标准规范;
- 3) 金属非金属矿山从业人员安全生产的权利和义务;
- 4) 金属非金属矿山安全管理制度;
- 5) 劳动保护相关知识。

5.2.1.2 金属非金属矿山生产技术与主要灾害事故防治

主要包括以下内容:

- 1) 金属非金属矿山生产技术基本知识;
- 2) 金属非金属矿山安全生产的特点, 金属非金属矿山作业场所常见的危险、职业危害因素;
- 3) 金属非金属矿山主要灾害事故及防治知识, 包括包括机械伤害、透水、火灾、中毒窒息、高处坠落、冒顶片帮事故、塌陷事故、爆破事故、机电运输事故等;
- 4) 安全色及安全标志;
- 5) 案例分析。

5.2.1.3 金属非金属矿山井下电气作业人员的职业特殊性

主要包括以下内容:

- 1) 井下电气作业的任务;
- 2) 矿山井下电气作业人员在防治金属非金属矿山灾害中的重要作用;
- 3) 金属非金属矿山井下电气作业人员的职业道德和安全职责;
- 4) 案例分析。

5.2.1.4 职业病防治

主要包括以下内容:

- 1) 金属非金属矿山常见职业病危害、职业病、职业禁忌症及其防范措施;
- 2) 金属非金属矿山从业人员职业病预防的权利和义务;
- 3) 案例分析。

5.2.1.5 事故报告、急救与避灾

主要包括以下内容:

- 1) 事故报告与现场应急处理;
- 2) 自救、互救与创伤急救;
- 3) 金属非金属矿山发生各种灾害事故的避灾方法;
- 4) 矿山急救器材;
- 5) 地下矿山避灾系统及避灾设施;
- 6) 案例分析。

5.2.2 安全技术基础知识

5.2.2.1 井下电气作业基本知识

主要包括以下内容:



- 1) 电工基础知识;
- 2) 触电事故的种类、方式、规律, 电流对人体的伤害以及触电救护方法;
- 3) 电气安全用具的分类、适用条件与使用方法;
- 4) 直接接触电击防护与间接接触电击防护;
- 5) 电工仪表基本知识, 各种电气参数测量方法。

5.2.2.2 矿井供电系统及井下供电安全

主要包括以下内容:

- 1) 矿井供电系统对供电的要求, GB16423、GB50070 对井下供电的规定;
- 2) 采区供电系统, 包括采区变电所、工作面配电点、移动变电站;
- 3) 杂散电流的危害及防治措施。

5.2.2.3 井下电气线路

主要包括以下内容:

- 1) 井下电缆的种类及结构、选用原则和方法、敷设与连接及维护要求;
- 2) 井下电缆连接装置的结构及安装要求;
- 3) 电气线路常见故障;
- 4) 电气线路安全条件。

5.2.2.4 矿井电气保护

主要包括以下内容:

- 1) 矿井电气保护的 task 及对电气保护装置的要求;
- 2) 漏电保护;
- 3) 保护接地;
- 4) 过电流保护;
- 5) 综合保护装置, 包括电动机综合保护器、照明信号综合保护装置等。

5.2.2.5 矿用电气设备

主要包括以下内容:

- 1) 矿用一般电气设备;
- 2) 矿用配电装置的种类、工作原理、安装、运行、维护、检修;
- 3) 矿用变压器的种类、工作原理、安装和运行以及运行中的维护、检查;
- 4) 矿用变压器的保护, 故障与事故处理;
- 5) 互感器的种类、工作原理、安装、运行、维护、检修;
- 6) 异步电动机的构造, 工作原理, 启动、运行与维护, 主要故障与处理;
- 7) 手持式电动工具的分类, 安全性能要求与安全技术措施;
- 8) 矿用移动式电气设备的分类, 安全性能要求与安全技术措施。

5.2.2.6 井下照明、通信、信号及监控

主要包括以下内容:

- 1) 井下各区域照明方式及光源选择;



- 2) 井下照明供电与线路敷设, 维护与检修要求;
- 3) 井下通信系统布置;
- 4) 井下通信终端安装与通信线路敷设, 维护与检修要求;
- 5) 井下信号的分类及信号设置;
- 6) 信号电源与信号线路敷设, 维护与检修要求;
- 7) 监控系统的构成、功能及安全运行要求。

5.2.2.7 井下采掘、运输、通风、排水机电设备的电气安全要求

主要包括以下内容:

- 1) 矿井提升系统电气驱动、供电、电气控制、提升信号及电气安全要求;
- 2) 井下电机车电气驱动、供电、电气控制及电气安全要求;
- 3) 电动铲运机电气驱动、供电、电气控制及电气安全要求;
- 4) 凿岩台车电气驱动、供电、电气控制及电气安全要求;
- 5) 井下通风机、水泵、绞车电气驱动、供电、电气控制及电气安全要求。

5.2.2.8 检查与检修

主要包括以下内容:

- 1) 井下电气设备安全检查制度;
- 2) 油浸泡电气设备的油量、理化性能、电气性能检查;
- 3) GB16423 对井下电气作业人员的规定;
- 4) 电气线路巡视检查;
- 5) 移动式用电设备现场安全检查。

5.2.2.9 电气火灾与电气事故

主要包含以下内容:

- 1) 井下电气火灾的致因及危害表现;
- 2) 井下电气火灾的应急处理方法;
- 3) 典型电气事故案例分析。

5.2.3 实际操作技能

主要包含以下内容:

- 1) 触电事故救护;
- 2) 电气安全工具的使用;
- 3) 倒闸操作;
- 4) 电气设备检修、搬迁、停送电操作;
- 5) 漏电保护装置的维护及其动作值的调整和试验;
- 6) 井下电气设备保护接地装置的安装及试验;
- 7) 过电流保护装置的维护及其整定值的调整;
- 8) 井下电缆的敷设、连接及故障排除;
- 9) 井下供电、采掘、运输、通风、排水等机电设备的电气维护及常见故障处理;



10) 井下照明、通信、信号、监控电气线路、设备的安装、电气维护及常见故障处理;

11) 井下电气火灾的应急处理。

5.3 复审培训内容

5.3.1 有关安全生产方面的新的法律、法规、国家标准、行业标准、规程和规范。

5.3.2 有关金属非金属矿山生产的新技术、新工艺、新设备和新材料及其安全技术要求。

5.3.3 典型事故案例分析。

5.4 培训时间安排

5.4.1 初次培训时间应不少于 144 学时，具体培训学时宜符合表 1 的规定。

5.4.2 复审培训时间应不少于 8 学时，具体培训学时宜符合表 2 的规定。

6. 考核标准

6.1 考核办法

6.1.1 考核的分类和范围

6.1.1.1 金属非金属矿山井下电气作业人员的考核分为安全技术知识（包括安全基本知识、安全技术基础知识）和实际操作技能考核两部分。

6.1.1.2 金属非金属矿山井下电气作业人员的考核范围应符合本标准 6.2 的规定。

6.1.2 考核方式

6.1.2.1 安全技术知识的考核方式可为笔试、计算机考试。满分 100 分。考试时间为 90 分钟。

6.1.2.2 实际操作技能考核方式应以实际操作为主，也可采用满足 6.2.3 要求的模拟操作或口试。

6.1.2.3 安全技术知识、实际操作技能考核成绩均 60 分及以上者为考核合格。两部分考核均合格者为考核合格。考核不合格者允许补考 1 次。

6.1.3 考核内容的层次和比重

6.1.3.1 安全技术知识考核内容分为了解、掌握和熟练掌握三个层次，按 20%、30%、50% 的比重进行考核。

6.1.3.2 实际操作技能考核内容分为掌握和熟练掌握两个层次，按 30%、70% 的比重进行考核。

6.2 考核要点

6.2.1 安全基本知识

6.2.1.1 金属非金属矿山安全生产法律法规与金属非金属矿山安全管理主要包括以下内容：

- 1) 了解我国安全生产方针；
- 2) 了解有关金属非金属矿山安全生产法律法规、标准规范；
- 3) 了解金属非金属矿山基本安全管理制度；
- 4) 掌握金属非金属矿山从业人员安全生产的权利和义务；
- 5) 熟练掌握劳动保护相关知识。



6.2.1.2 金属非金属矿山安全生产技术与主要灾害事故防治知识

主要包括以下内容:

- 1) 了解金属非金属矿山生产技术基本知识;
- 2) 了解金属非金属矿山安全生产的特点, 金属非金属矿山作业场所常见的危险、职业危害因素;
- 3) 掌握金属非金属矿山主要灾害事故的识别及防治知识, 包括机械伤害、透水、火灾、中毒窒息、高处坠落、冒顶片帮事故、塌陷事故、爆破事故、机电运输事故等;
- 4) 熟练识别安全色及安全标志。

6.2.1.3 金属非金属矿山井下电气作业人员的职业特殊性

主要包括以下内容:

- 1) 了解金属非金属矿山井下电气作业人员在防治金属非金属矿山灾害中的重要作用;
- 2) 熟练掌握矿山井下电气作业的任务;
- 3) 掌握金属非金属矿山井下电气作业人员的职业道德要求和安全职责要求。

6.2.1.4 职业病防治

主要包括以下内容:

- 1) 了解金属非金属矿山常见职业病危害、职业病、职业禁忌症及其防范措施;
- 2) 掌握金属非金属矿山从业人员职业病预防的权利和义务。

6.2.1.5 事故报告、急救与避灾

主要包括以下内容:

- 1) 了解地下矿山避灾系统及避灾设施。
- 2) 掌握事故报告与现场急救处理程序;
- 3) 熟练掌握自救、互救与创伤急救的方式方法;
- 4) 熟练掌握金属非金属矿山发生各种灾害事故的避灾方法;
- 5) 熟练掌握矿山急救器材的使用方法;

6.2.2 安全技术基础知识

6.2.2.1 井下电气作业基本知识

主要包括以下内容: 1) 了解电工基础知识;

- 2) 了解触电事故的种类、方式、规律, 电流对人体的伤害, 掌握触电救护方法;
- 3) 了解电气安全用具的分类、适用条件, 熟练掌握其使用方法;
- 4) 掌握直接接触电击防护措施与间接接触电击防护措施;
- 5) 掌握电工仪表基本知识, 熟练掌握各种电气参数测量方法。

6.2.2.2 矿井供电系统及井下供电安全

主要包括以下内容:

- 1) 了解矿井供电系统对供电的要求, GB16423、GB50070 对井下供电的规定;
- 2) 了解杂散电流的危害及防治措施;
- 3) 掌握采区供电系统知识, 包括采区变电所、工作面配电点、移动变电站。



6.2.2.3 井下电气线路

主要包括以下内容:

- 1) 了解井下电缆的种类及结构、选用原则和方法,掌握其敷设与连接及维护要求;
- 2) 掌握井下电缆连接装置的结构及安装要求;
- 3) 掌握电气线路常见故障;
- 4) 掌握电气线路安全条件。

6.2.2.4 矿井电气保护

主要包括以下内容:

- 1) 掌握矿井电气保护的 task 及对电气保护装置的要求;
- 2) 掌握漏电的危害、原因和漏电保护原理及漏电保护装置;
- 3) 掌握保护接地的保护原理,以及 GB16423-2006 对井下电气设备保护接地的要求;
- 4) 掌握过电流保护知识,包括过电流故障的类型及危害、过电流保护原理及对过电流保护装置的要求;
- 5) 掌握综合保护知识,包括电动机综合保护器的整定和使用,照明及信号综合保护装置的结构、功能和使用。

6.2.2.5 矿用电气设备

主要包括以下内容:

- 1) 了解矿用一般电气设备的种类、用途;
- 2) 了解手持式电动工具的分类,掌握安全性能要求与安全技术措施;
- 3) 了解矿用移动式电气设备的分类,掌握安全性能要求与安全技术措施;
- 4) 掌握矿用配电装置的种类、工作原理,熟练掌握其安装、运行、维护、检修方法;
- 5) 掌握矿用变压器的种类、工作原理,熟练掌握其安装和运行以及运行中的维护、检查方法;
- 6) 掌握互感器的种类、工作原理,熟练掌握其安装、运行、维护、检修方法;
- 7) 掌握异步电动机的构造,工作原理,熟练掌握其启动、运行与维护要求,主要故障处理方法;
- 8) 熟练掌握矿用变压器的保护,故障事故处理方法。

6.2.2.6 井下照明、通信、信号及监控

主要包括以下内容:

- 1) 了解井下各区域照明方式及光源选择要求;
- 2) 了解井下信号的分类及信号设置;
- 3) 了解监控系统的构成、功能及安全运行要求;
- 4) 掌握井下通信系统布置要求;
- 5) 掌握井下通信终端安装与通信线路敷设要求,维护与检修要求;
- 6) 掌握信号电源配置与信号线路敷设要求,维护与检修要求;
- 7) 熟练掌握井下照明供电与线路敷设,维护与检修要求。



6.2.2.7 井下采掘、运输、通风、排水机电设备的电气安全要求

主要包括以下内容：

- 1) 掌握矿井提升系统电气驱动、供电、电气控制、提升信号及电气安全要求；
- 2) 掌握井下电机车电气驱动、供电、电气控制及电气安全要求；
- 3) 掌握电动铲运机电气驱动、供电、电气控制及电气安全要求；
- 4) 掌握凿岩台车电气驱动、供电、电气控制及电气安全要求；
- 5) 掌握井下通风机、水泵、绞车电气驱动、供电、电气控制及电气安全要求。

6.2.2.8 检查与检修

主要包括以下内容：

- 1) 了解油浸泡电气设备的油量、理化性能、电气性能检查方法；
- 2) 掌握井下电气设备安全检查制度；
- 3) 掌握 GB16423 对井下电气作业人员的规定；
- 4) 熟练掌握电气线路巡视检查方法、要点；
- 5) 熟练掌握移动式用电设备现场安全检查方法、要点。

6.2.2.9 电气火灾与电气事故

主要包含以下内容：

- 1) 了解井下电气火灾的致因及危害表现；
- 2) 掌握井下电气火灾的应急处理方法。

6.2.3 实际操作技能

主要包含以下内容：

- 1) 能进行触电事故急救；
- 2) 会熟练使用电气安全工具；
- 3) 会熟练进行倒闸操作；
- 4) 会正确进行电气设备检修、搬迁、停送电操作；
- 5) 能熟练进行漏电保护装置的维护及其动作值的调整和试验；
- 6) 能熟练进行井下电气设备保护接地装置的安装及试验；
- 7) 能熟练进行过电流保护装置的维护及其整定值的调整；
- 8) 能熟练进行井下电缆的敷设、连接及故障排除工作；
- 9) 能熟练进行井下供电、采掘、运输、通风、排水等机电设备的维护及处理常见故障；
- 10) 能熟练进行井下照明、通信、信号、监控电气线路、设备的安装、电气维护及常见故障处理；
- 11) 能进行井下电气火灾的应急处理。

6.3 复审培训考核要点

6.3.1 了解有关安全生产方面的新的法律、法规、国家标准、行业标准、规程和规范。

6.3.2 了解有关金属非金属矿山生产的新技术、新工艺、新设备、新材料及其安全技术要求。

6.3.3 掌握金属非金属矿山典型事故的致因及同类事故的防范措施。



表 1 金属非金属矿山井下电气作业人员安全技术培训学时安排

| 项目 | | 培训内容 | 学时 |
|--------------------|-------------------------------------|-----------------------------|-----|
| 安全技术知识 (104 学时) | 安全基本知识 (16 学时) | 金属非金属矿山安全生产法律法规与金属非金属矿山安全管理 | 4 |
| | | 金属非金属矿山生产技术与主要灾害事故防治 | 4 |
| | | 金属非金属矿井电气作业人员的职业特殊性 | 1 |
| | | 职业病防治 | 2 |
| | | 事故报告、急救与避灾 | 3 |
| | | 案例分析 | 2 |
| | 安全技术基础知识 (84 学时) | 井下电气作业基本知识 | 8 |
| | | 矿井供电系统及井下供电安全 | 4 |
| | | 井下电气线路 | 8 |
| | | 矿井电气保护 | 8 |
| | | 矿用电气设备 | 22 |
| | | 井下照明、通信、信号及监控 | 8 |
| | | 井下采掘、运输、通风、排水机电设备的电气安全要求 | 16 |
| | | 检查与检修 | 4 |
| | | 电气火灾与电气事故 | 2 |
| | | 案例分析 | 4 |
| | 复习 | 2 | |
| | 考试 | 2 | |
| 实际操作技能 (40 学时) | 触电事故救护 | 1 | |
| | 电气安全工具的使用 | 4 | |
| | 倒闸操作 | 2 | |
| | 电气设备检修、搬迁、停送电操作 | 4 | |
| | 漏电保护装置的维护及其动作值的调整和试验 | 2 | |
| | 井下电气设备保护接地装置的安装及试验 | 2 | |
| | 过电流保护装置的维护及其整定值的调整 | 2 | |
| | 井下电缆的敷设、连接及故障排除 | 4 | |
| | 井下供电、采掘、运输、通风、排水等机电设备的电气维护及常见故障处理 | 8 | |
| | 井下照明、通信、信号、监控电气线路、设备的安装、电气维护及常见故障处理 | 6 | |
| | 井下电气火灾的应急处理 | 1 | |
| | 复习 | 2 | |
| | 考试 | 2 | |
| 合计 | | | 144 |



表 2 金属非金属矿山井下电气作业人员复审培训学时安排

| 项目 | 培训内容 | 学时 |
|------|--|----------|
| 复审培训 | 有关安全生产方面的新的法律、法规、国家标准、行业标准、规程和规范。有关金属非金属矿井生产的新技术、新工艺、新设备、新材料及其安全技术要求。 掌握金属非金属矿山井下典型事故的致因及同类事故的防范措施。 | 不少于 8 学时 |
| | 复习 | |
| | 考试 | |
| | 合 计 | |

