

《地下开采金属矿绿色矿山建设要求》

编制说明

安徽省公益性地质调查管理中心
中钢集团马鞍山矿山研究院有限公司
中国科学技术大学
安徽省地质测绘技术院

2020年6月

目 录

第一章 工作简况	1
1.1 任务来源.....	1
1.2 起草单位.....	2
1.3 主要起草人.....	3
第二章 制定标准的必要性和意义	4
第三章 主要起草过程	6
3.1 收集研究相关标准.....	6
3.2 实地调研.....	7
3.3 摸底调查和现场核查.....	7
第四章 制定原则和依据	13
4.1 标准编制的原则.....	13
4.2 标准编制的依据.....	13
第五章 与行业标准的衔接	18
5.1 定量条款.....	18
5.2 定性条款.....	21
第六章 条文说明	27
4（条款编号，下同）总则.....	27
5 采矿.....	27
6 选矿.....	46

7 资源综合利用.....	52
8 矿山生态保护与修复.....	67
9 节能减排.....	85
10 科技创新与数字化矿山.....	91
11 企业管理与企业形象.....	99
第七章 重大意见分歧及处理意见.....	104
第八章 作为推荐性或强制性标准的建议及其理由.....	104
第九章 贯彻标准的措施建议.....	109
附件：标准释义.....	110

第一章 工作简况

1.1 任务来源

发展绿色矿业，建设绿色矿山是践行习近平总书记“绿水青山就是金山银山”重要思想，也是贯彻执行党的十九大精神，落实新发展理念，促进生态文明建设的重要举措，“绿色低碳循环发展的经济体系”将贯彻于中国特色社会主义事业的各个方面，它关乎人民福祉，关乎民族未来，是建设美丽中国必由之路。分类制定绿色矿山建设标准，从源头上加以控制，意义重大。为此，原省国土厅、原环保厅、原省质监局等 11 厅局联合印发的《安徽省绿色矿山建设工作方案（2017-2025）年》的通知（皖国土资发〔2017〕200 号）将制定我省绿色矿山建设标准列为 2018 年的重点任务，由原省国土资源厅和原省质监局牵头实施。2018 年根据省政府重点任务要求及轻重缓急，由原省国土资源厅组织安徽省公益性地质调查管理中心牵头起草了《露天开采非金属矿绿色矿山建设要求》等三项地方标准并发布，于 2019 年 1 月 29 日正式实施。本次开展的《地下开采金属矿绿色矿山建设要求》是安徽省绿色矿山建设标准体系组成之一，是延续工作，是在前三个标准的基础上开展制定工作。

2019 年 9 月 16 日“安徽省自然资源关于开展《地下开采金属矿绿色矿山建设要求》编制工作的函”将编制任务下达给我中心，我中

心组织有关单位承担了《地下开采金属矿绿色矿山建设要求》安徽省地方标准编制工作，并于2019年10月26日完成初稿，2019年10月30日完成征求意见稿。

在此之前，2019年1月22日，我中心编制了项目实施工作方案（设计书）及地方标准计划任务书，由于省厅机构改革原因至2019年6月5日通过了省厅组织的审查，2019年10月省厅行文向安徽省市场监督管理局申报《地下开采金属矿绿色矿山建设要求》地方标准立项。由于机构改革，省厅申报的项目未能纳入2019年度第一批安徽省地方标准项目计划，而2019年第二批论证由于市场监督管理局机构改革原因不开展，但对省厅下达的编制任务，我中心积极按照项目实施方案的时间节点开展了项目野外调查、调研。2019年4月-9月开展了全省地下开采金属矿现场调查工作，并专题调研马鞍山、铜陵、霍邱、庐枞等地区矿山，面对面与企业座谈，讨论项目相关指标，共开展了137个矿山摸底调查工作，101个矿山实地调查验证工作。各项工作正有序开展，并按计划完成。

1.2 起草单位

起草单位：安徽省公益性地质调查管理中心

参与单位：中钢集团马鞍山矿山研究院有限公司

中国科学技术大学

安徽省地质测绘技术院

1.3 主要起草人

姓名	性别	职务/职称	工作单位	任务分工
王旭东	男	教授级高工	安徽省公益性地调管理中心	项目负责、调查调研综合研究、文本起草、指标制定、标准说明、条文审核、统稿
李同鹏	男	高级工程师	中钢集团马鞍山矿山研究院有限公司	调查、指标设定、文本起草、标准说明
陈善成	男	高级工程师	中国科学技术大学	调查、指标设定、文本起草、标准说明
管政亭	女	工程师	安徽省公益性地调管理中心	项目副负责、调查综合研究、条文审核、统稿
尹 峰	男	副主任	安徽省公益性地调管理中心	调查、综合研究
吴泊人	男	教授级高工	安徽省公益性地调管理中心	调查、文本、技术审核
潘国林	男	高级工程师	安徽省公益性地调管理中心	调查、综合研究、条文
刘 海	男	工程师	安徽省公益性地调管理中心	调查、综合研究
李迎春	男	工程师	安徽省公益性地调管理中心	调查、综合研究
刘桂建	男	教 授	中国科学技术大学	综合研究、条文审核
周春才	男	研究员	中国科学技术大学	综合研究
武 飞	男	工程师	中钢集团马鞍山矿山研究院有限公司	调查、综合研究
汪为平	男	教授级高工	中钢集团马鞍山矿山研究院有限公司	数据分析
代碧波	男	高级工程师	中钢集团马鞍山矿山研究院有限公司	数据分析
李书钦	男	高级工程师	中钢集团马鞍山矿山研究院有限公司	调查、综合研究
许权辉	男	高级工程师	安徽省地质测绘技术院	调查、数据分析
安永梅	女	工程师	安徽省地质测绘技术院	调查、数据分析
费玲玲	女	工程师	安徽省地质测绘技术院	调查、数据分析

第二章 制定标准的必要性和意义

1.分类制定绿色矿山建设标准,为矿山企业和政府主管部门提供技术依据,是绿色矿山建设的基础性工作,意义重大、需求迫切。

安徽省已有 33 家矿山企业申报了国家级绿色矿山试点单位、22 家矿山企业被纳入国家级绿色矿山名录,其中地下开采金属矿山 8 家。根据《安徽省矿产资源总体规划(2016-2020 年)》和《安徽省绿色矿山建设工作方案(2017-2025 年)》,“十三五”期末安徽省绿色矿山达标率 20%左右;到 2025 年,全省绿色矿山达标率 40%。截至 2017 年底,按安徽省大中型矿山总数 355 个计算,分别要建成绿色矿山数量 70 个和 140 个左右(暂不考虑小型矿山)。绿色矿山建设任务紧迫,急需相关标准作指导。

2.自然资源部发布的绿色矿山建设规范以行业划分标准,具有普适意义,冶金、有色、黄金等金属矿绿色矿山建设规范未能较好的体现出地下开采方式在资源开采、生态保护与生态修复等方面存在的较大不同。根据安徽省矿山特点,需针对地下开采金属矿山的建设标准做指导。

3.绿色矿山创建工作极其紧迫。我省地下开采金属矿山共有 230 家,占地下开采矿山总数的 60%,涉及铜、铁、铅、锌等 9 个矿种,其中,按开采主矿种统计,铁矿 79 个,铜矿 96 个,铅矿 20 个,锌矿 4 个,钨矿 3 个,钼矿 6 个,锑矿 2 个,金矿 17 个,银矿 3 个;按矿山规模统计,大型矿山 24 个,中型矿山 17 个,小型及以下矿山

189 个。涉及的主要企业为马钢集团、铜陵有色、五矿矿业等公司，其下属的地下开采金属矿山资源储量大、开采规模大，不仅在安徽省，在华东地区金属矿山地下开采中也占有重要地位，是我省绿色矿业发展的重要组成部分。

4.地下开采矿山对生态环境破坏大。金属矿开采、选矿过程中产生的地面沉降、地面塌陷、扬尘、废水和尾矿排放等问题是目前我省绿色矿山发展过程中亟需解决的难题。省内行业马钢集团、铜陵有色、五矿矿业等大型国企已开展绿色矿山创建试点工作，但尚无有针对性的建设标准规范，自然资源部发布的 9 大行业标准也仅以行业划分，未突出地下开采矿山绿色矿山创建的特殊性、创建难点和具体要求，编制地下开采金属矿绿色矿山建设要求可以弥补此项工作的不足，也有利于更好的落实《安徽省非煤矿山管理条例》提出的地下开采矿山更高的生产和环境保护要求。

综上所述，针对安徽省地下开采金属矿山现状，从非煤矿山行业可持发展和社会协调发展等方面综合考虑，急需开展地下开采金属矿绿色矿山建设标准的工作。

第三章 主要起草过程

3.1 收集研究相关标准

项目组收集了自然资源部、中国矿业联合会、浙江省湖州市、山东省、山西省忻州市、陕西省、内蒙古、甘肃省、青海省、广东省、河南省等绿色矿山建设相关标准（具体见表 3.1），同时就针对性和可操作性对标准条款进行分析研究，为安徽省制定地方标准提供重要参考资料。

表 3.1 相关标准一览表

序号	标准名称	颁布/制定部门	发布/实施时间
1	《冶金行业绿色矿山建设规范》(DZ/T 0319-2018)	自然资源部	2018 年 10 月 1 日实施
2	《有色金属行业绿色矿山建设规范》(DZ/T 0320-2018)		
3	《黄金行业绿色矿山建设规范》(DZ/T 0314-2018)		
4	《固体矿产绿色矿山建设标准》(T/CMAS 0001-2017)	中国矿业联合会	2018 年 1 月 1 日实施
5	《金矿绿色矿山建设规范》(DB 41/T 1669-2018)	河南省	2018 年 12 月 29 日
6	《有色金属矿绿色矿山建设规范》(DB 41/T 1663-2018)	河南省	2018 年 12 月 29 日
7	《铁矿、锰矿绿色矿山建设规范》(DB 41/T 1668-2018)	河南省	2018 年 12 月 29 日
8	《绿色矿山建设规范》(DB 3305/T 40-2017)	浙江省湖州市	2013 年 3 月 20 日实施
9	《山东省装饰石材绿色矿山建设规范》(T/SSBZ 001—2017)	山东省	2018 年 1 月 1 日实施
10	《忻州市绿色矿山创建标准(试行)》	山西省忻州市	2018 年 3 月 19 日
11	《甘肃省省级绿色矿山建设要求及评定办法》	甘肃省	2018 年 5 月 8 日
12	《青海省(省级)绿色矿山建设标准》	青海省	2018 年 6 月 15 日

13	《广东省金属绿色矿山建设要求及评估标准》	广东省	2017 年 12 月 12 日
14	《陕西省绿色矿山建设管理办法（征求意见稿）》	陕西省	2018 年 4 月 2 日

3.2 实地调研

实地调研分两个层次开展：

（一）以了解国家层面绿色矿山建设管理和标准制定的有关政策和信息为目标，项目依托前期三个标准制定分别到原国土资源部经济研究院绿色矿业发展指导中心，中国矿业联合会进行了调研学习，对行业规范、团体规范起草背景、兄弟省份地方标准起草情况、中矿联的《固体矿产绿色矿山建设指南》（T/CMAS 0001-2017）等资料进行了收集。

（二）向绿色矿山建设先进省份区域学习调研，派出调研小组前往浙江省等地调研学习绿色矿山建设管理和标准制定的经验，与当地自然资源部门座谈讨论绿色矿山建设管理中的难点和热点。同时邀请部专家在铜陵、蚌埠开展了前三个标准全省绿色建设宣贯会，积极参加自然资源部在铜陵开展的绿色矿山现场会等活动。

3.3 摸底调查和现场核查

3.3.1 安徽省地下开采金属矿概况分析

1.安徽省地下开采金属矿山现状

根据 2017 年统计数据，我省现有生产（含停产、在建）固体矿山 1233 个，其中地下开采 371 家，约占矿山总数的 30.09%；地下开

采金属矿山 224 家，约占地下开采矿山比为 60.0%，其中，大型 23 座，中型 19 座，小型 182 座，共涉及约 9 个矿种。金矿（19 座）、钼矿（7 座）、铅矿（17 座）、锑矿（1 座）、铁矿（69 座）、铜矿（101 座）、钨矿（3 座）、锌矿（5 座）、银矿（2 座），详见表 3.2。

地下开采金属矿产按矿山规模统计表

表 3.2

序号	矿种	矿山规模			
		大型	中型	小型	总计
1	金矿	2	4	13	19
2	钼矿	1	1	5	7
3	铅矿		1	16	17
4	锑矿			1	1
5	铁矿	16	11	42	69
6	铜矿	4		97	101
7	钨矿		1	2	3
8	锌矿		1	4	5
9	银矿			2	2
10	总计	23	19	182	224

224 家地下开采金属矿中，筹建 41 座，生产的 56 座，停产的 120 座，其他及关闭 7 座。

2.绿色矿山建设现状

2019 年 6 月，安徽省对申报绿色矿山实行第三方评估制度。本次对我省 2019 年列入绿色矿山遴选名单中地下开采金属矿的 16 家矿山进行重点调研，其中 8 家为原第四批国家级绿色矿山试点单位，8 家为 2019 年通过第三方评估申报通过的绿色矿山见表 3.3。

调研发现新建矿山无论是采矿、选矿工艺还是厂区环境、节能减排、矿山数字化均展现出良好的建设状态，更满足绿色矿山建设要求。

反之老的矿山随着资源的开采，设备更新换代较困难，选矿工艺较难达到更高要求，虽然仍符合绿色矿山建设标准，但后续如何发展，继续保持绿色矿山建设困难较大。

表 3.3 安徽省 2019 年地下开采绿色矿山遴选名单

序号	行政区划	矿山名称	备注
1	淮北市	安徽省濉溪县刘楼铜（金）矿	原第四批国家级绿色矿山试点单位
2	六安市	安徽金安矿业有限公司霍邱县草楼铁矿	原第四批国家级绿色矿山试点单位
3	铜陵市	铜陵化工集团新桥矿业有限公司	原第四批国家级绿色矿山试点单位
4	芜湖市	马钢集团桃冲矿业公司繁昌县长龙山铁矿	原第四批国家级绿色矿山试点单位
5	铜陵市	铜陵有色金属集团股份有限公司安庆铜矿	原第四批国家级绿色矿山试点单位
6	马鞍山市	马钢集团姑山矿业有限责任公司和睦山铁矿	原第四批国家级绿色矿山试点单位
7	铜陵市	铜陵紫金矿业有限公司焦冲金硫矿	原第四批国家级绿色矿山试点单位
8	芜湖市	安徽佰金矿业有限公司芜湖市南陵县三里矿区吕山金矿	原第四批国家级绿色矿山试点单位
9	铜陵市	铜陵有色金属集团股份有限公司冬瓜山铜矿	2019 年新申报矿山
10	铜陵市	安徽朝山新材料股份公司朝山金矿	2019 年新申报矿山
11	六安市	安徽马钢矿业有限责任公司霍邱县张庄铁矿	2019 年新申报矿山
12	淮北	濉溪县前常铁铜矿	2019 年新申报矿山
13	合肥市	安徽马钢罗河矿业有限责任公司	2019 年新申报矿山
13	马鞍山市	马钢集团姑山矿业有限责任公司白象山铁矿	2019 年新申报矿山
14	滁州市	滁州市铜鑫矿业有限责任公司琅琊山铜矿	2019 年新申报矿山
15	合肥市	安徽铜冠（庐江）矿业有限公司沙溪铜矿	2019 年新申报矿山
16	马鞍山市	南山矿业有限责任公司和尚桥铁矿	2019 年新申报矿山

根据国土资发〔2010〕119 号文件精神，安徽省内部分地市先后出台了绿色矿山建设基本要求和评分办法，其中铜陵、芜湖、淮北、池州、合肥等市积极探索发展绿色矿业、建设绿色矿山的途径和方法。池州市出台《矿山综合整治方案》《绿色矿山建设管理办

法》，在市域范围内全面启动绿色矿山创建工作，推动矿业税收提高 30%以上，创建成效明显。芜湖市印发《市级绿色矿山创建通知》《市级绿色矿山标准》，规范了绿色矿山创建工作程序。铜陵市制定《绿色矿山考核验收评分标准》，对完成创建任务、通过市级挂牌的矿山奖励 20 万元。

3.3.2 摸底调查

3.3.2.1 摸底调查开展形式

鉴于安徽省地下开采金属矿山数量较少、分布较集中的特点，采用企业填写绿色矿山建设情况调查表的形式全覆盖展开全省地下开采金属矿山绿色矿山建设情况摸底调查工作，同时针对大中型矿山、重点矿种、重点指标开展实地核查的工作思路。由安徽省公益性地质调查管理中心牵头，联合中钢马矿院、中科大、地质测绘技术院联合制定了《地下开采金属绿色矿山建设情况调查表》，通过安徽省自然资源厅发文通知各级国土资源部门发证的矿山企业和几大矿业集团填写摸底调查表格，各企业填报后盖章返回项目组。项目组对表格进行核对筛选（质量控制），建立摸底调查的数据库。

3.3.2.2 摸底调查结果

2019 年 7 月下旬，安徽省自然资源厅向各市、省直管县自然资源和规划局下达了《关于配合开展全省地下开采金属矿绿色矿山建设调查工作的通知》（皖自然资源矿保函[2019]115 号），随文发放了地下开采金属矿绿色矿山建设情况调查表，由各市、县自然资源主管部门向各矿山企业和矿业集团发放调查表格并汇总以纸质和电子邮件

形式反馈至项目组邮箱。截止 2019 年 9 月底，共回收到 137 份调查表，对比 2018 年全省生产矿山统计库数据，缺失 27 家矿山调查数据，新增 21 家矿山数据。根据本次调查表反馈情况来看，本次调查表反馈率约为 76.92%。共涉及我省铁矿、铜矿、钼矿、铅矿、锌矿、金矿、银矿、锑矿、钨矿等 9 个矿种，其中铁矿 44 家，铜矿 57 家，钼矿 5 家，铅矿 9 家、锌矿 1 家、金矿 15 家、银矿 2 家、锑矿 1 家、钨矿 3 家。按生产状态统计，生产矿山 61 家，停产矿山 54 家，在建矿山 22 家；按矿山规模统计，全省大型地下开采金属矿山 21 家，中型矿山 19 家，小型及以下矿山 97 家。

3.3.3.1 实地核查思路

实地核查主要目的是对前期各矿山提交的调查表部分内容（如矿山管理、采矿基本参数、资源综合利用、矿山边开采边治理、节能减排等）和行业标准中的相关定量（如采矿回收率、设备完好率、选矿回收率、共伴生资源利用率、综合利用率、土地复垦率、矿区可绿化面积等）和定性指标进行核实，核实对象主要是安徽省地下开采的有代表性的大中型金属矿山。

3.3.3.2 实地核查完成的工作量

2019 年 7 月至 10 月中旬，项目组人员先后对合肥、铜陵、六安、安庆、马鞍山、芜湖、滁州、宣城、池州等市地下开采金属矿进行实地核实调查，共涉及矿山约 101 家，绝大多数为重点大、中型矿山和个别小型矿山（此项工作与我省开展的全省铜矿矿产资源国情调查试点工作相结合）调查。并专题开展了赴铜陵、马鞍山、霍邱等地区调

研，并实地核查了部分国家级绿色矿山建设，对部分地市或矿业集团（铜陵有色、马钢集团等）召开绿色矿山调查专题研讨会，现场宣讲“安徽省地下开采金属矿绿色矿山建设实施方案”和调查内容、相关指标设定等，并解答调查中出现的问题。

第四章 制定原则和依据

4.1 标准编制的原则

规范制订遵循“统一性、协调性、适用性、一致性、规范性”的原则。标准按照 GB/T 1.1-2009《标准化工作导则》第 1 部分：标准的结构和编写》的要求设置、编写。

规范与《中华人民共和国矿产资源法》、《中华人民共和国安全生产法》、《中华人民共和国环境保护法》以及矿山开采加工、土地复垦、环境保护等相关法律、法规、技术标准保持统一、协调、一致。

本标准体现了国内地下开采金属矿山开发技术水平，同时考虑到现阶段安徽省地下开采金属矿山采选的具体情况，明确安徽省地下开采金属矿绿色矿山建设内容和指标要求，具有科学性、适用性、可操作性和可实现性。

标准定位原则：按现有的规范和文件要求，以及采用已有先进技术，通过技术改造可以达到标准确定的绿色矿山建设水平。

4.2 标准编制的依据

依据国家和安徽省的法律法规、行业政策、准入条件、行业统计资料及科技文献等。主要有环境保护标准，矿山设计、采矿、选矿（加工）等有关标准，土地复垦标准，行业准入条件和“三率最低指标要求”等。

(1) 2010 年，《国土资源部关于贯彻落实全国矿产资源规划发

展绿色矿业建设绿色矿山工作的指导意见》（国土资发〔2010〕119号）；

（2）《国土资源部 财政部 环境保护部 国家质量监督检验检疫总局 中国银行业监督管理委员会 中国证券监督管理委员会关于加快绿色矿山建设的实施意见》（国土资规〔2017〕4号）；

（3）《国土资源部关于推广先进适用技术提高矿产资源节约与综合利用水平的通知》（国土资发〔2012〕154号）；

（4）《自然资源部关于发布《非金属矿行业绿色矿山建设规范》等9项行业标准的公告》（自然资源部，2018年第18号）；

DZ/T 0314-2018 黄金行业绿色矿山建设规范

DZ/T 0319-2018 冶金行业绿色矿山建设规范

DZ/T 0320-2018 有色金属行业绿色矿山建设规范

（5）《安徽省非煤矿山管理条例》（安徽省人民代表大会常务委员会公告第25号）；

（6）《安徽省省国土资源厅 安徽省发展和改革委员会安徽省经济和信息化委员会 安徽省财政厅 安徽省环境保护厅 安徽省质量技术监督局 安徽省煤矿安全监察局 安徽省黄金管理局 中国银行业监督管理委员会安徽监管局 中国证券监督管理委员会关于印发安徽省绿色矿山建设工作方案（2017-2025年）的通知》（皖国土资发〔2017〕200号）》；

（7）国土资源部关于矿产资源节约与综合利用鼓励、限制和淘汰技术目录（修订稿）（国土资发〔2014〕176号文）

- (8) 《产业结构调整指导目录》(国家发展和改革委员会)
- (9) 《安徽省矿产资源总体规划(2016-2020年)》(皖政办秘〔2017〕278号)
- (10) 《绿色勘查指南》 T/CMAS 0001-2018
- (11) 《采空塌陷防治工程施工规范(试行)》 T/CAGHP 059-2019
- (12) 矿产资源节约与综合利用先进适用技术(第一至六批)
- (13) 《铁矿资源合理开发利用“三率”最低指标要求(试行)》
- (14) 《关于金矿资源合理开发利用“三率”指标要求(试行)的公告》(国土资规〔2015〕6号)
- (15) 《铜矿资源合理开发利用“三率”最低指标要求(试行)》
- (16) 《铅锌矿资源合理开发利用“三率”最低指标要求(试行)》
- (17) 《锰、铬、铝土矿、钨、钼、硫铁矿、石墨和石棉等矿产资源合理开发利用“三率”最低指标要求(试行)》
- (18) 《安徽省矿山地质环境保护与治理规划(2016-2025年)》(安徽省国土资源厅, 2017年12月)
- (19) 《关于印发安徽省“十三五”非煤矿山发展规划的通知》(皖经信规划〔2017〕118号);
- (20) 2018年,安徽省2018年政府工作报告和安徽省国土资源厅2018年度矿山地质环境恢复和综合治理工作重点任务安排(皖国土资函〔2018〕450号);
- (21) 相关标准:
- GB 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准

GB 12523 建筑施工场界环境噪声排放标准

GB/T 13306 标牌

GB 14161 矿山安全标志

GB 16297 大气污染物综合排放标准

GB 18597 危险废物贮存污染控制标准

GB 18598 危险废物填埋污染控制标准

GB 18599 一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准

GB8798 污水综合排放标准

GB13456 钢铁工业水污染物排放标准

GB25466 铅锌工业污染物排放标准

GB25467 铜镍钴工业污染物排放标准

GB31336 铁矿地下开采单位产品能源消耗限额

GB31337 铁矿选矿单位产品能源消耗限额

GB 32032 金矿开采单位产品能源消耗限额

GB 32033 金矿选冶单位产品能源消耗限额

GB/T 33444 固体矿产勘查工作规范

GB 50187 工业企业总平面设计规范

GB 50595 有色金属矿山节能设计规范

GB 50771 有色金属采矿设计规范

GB 50782 有色金属选矿厂工艺设计规范

GB 50830 冶金矿山采矿设计规范

GB 50612 冶金矿山选矿厂工艺设计规范

HJ 651 矿山生态环境保护与恢复治理技术规范

HJ 943 黄金行业氰渣污染控制技术规范

HJ 2035 固体废物处理处置工程技术导则

HJ/T 166 土壤环境监测技术规范

TD/T 1036 土地复垦质量控制标准

TD/T 1048 耕作层土壤剥离利用技术规范

行业相关的矿山采矿设计规范、矿山选矿厂 / 加工厂设计规范、
矿山采选工业污染物排放标准、矿山单位产品能源消耗限额等。

第五章 与行业标准的衔接

《地下开采金属矿绿色矿山建设要求》共设置标准 11 章 29 节 147 条 56 款。其中：定量条款 25 项，定性条款 178 项。

25 项定量条款中，含定量指标共 40 个，其中新增指标 7 个，提高指标 7 个（含 5 处开采回采率指标提高），引用指标 32 个（具体见表 5.1）。

178 项定性条款中，新增条款 55 项，修改修订条款 57 项，直接引用 66 项。

5.1 定量条款

（1）新增定量条款

新增一：5.1.4 应采用充填采矿法或采用充填法处理采空区，采空区充填处理率干式充填处理率不低于 80%，水砂充填、胶结充填处理率不低于 90%。

依据：《冶金行业绿色矿山建设规范》6.2.3 条、《有色金属行业绿色矿山建设规范》6.3.1 条、《矿产资源节约与综合利用先进适用技术推广目录(第五批)》、《矿产资源节约与综合利用先进适用技术推广目录(第六批)》中均对鼓励充填采矿法或利用技术处理采空区。

新增二：7.3.1 c) 对暂时不利用或者不能利用的固体废弃物，应按规定建设尾矿库、废石场等贮存设施、场所，安全分类存放，或采

取无害化处置措施，固体废物处置率达到 100%。

依据：《国土资源部、财政部、环境保护部、国家质检总局、银监会、证监会等六部委〈关于加快建设绿色矿山的实施意见〉的通知》（国土资规〔2017〕12号）“废石、尾矿和尾渣等固体废物应有专用堆积场所，符合安全、环保、监测等规定，不得流泻到堆积场外，造成环境污染。固体废物妥善处置率应达到 100%。

新增三：7.3.2 b) 尾矿综合利用率达到 30%；铁矿、有色金属矿新增尾矿综合利用率不低于 70%；金矿新增尾矿综合利用率不低于 50%，矿山氰渣利用率不低于 15%。

依据：《黄金行业绿色矿山建设规范》7.3.3、《黄金行业清洁生产评价指标体系》（国家发展改革委、环境保护部、工业和信息化部公告 2016 年第 21 号）等相关要求。

新增四：7.4.3 应建立完善的矿井排水系统，宜充分利用矿井涌水，多余涌水应达标排放。

依据：矿井排水系统是地下矿山必备的八大生产系统之一，地下矿山必须建立完善的排水系统。

新增五：7.4.4 选矿新水补充应优先利用矿坑涌水，选矿废水应循环重复使用，选矿废水循环利用率应达到 100%。

依据：《安徽省“十三五”非煤矿山发展规划》，环境治理目标要求“选矿用水废水循环利用率达到 100%”。

新增六：8.2.4 厂矿道路应实现硬化，硬质化率达到 100%，厂矿道路应采用水泥混凝土路面或沥青路面；道路两侧因地制宜设置隔

离绿化带。

依据：《安徽省非煤矿山管理条例》第二十八条第四款要求“矿山主要运输道路和矿石加工区道路应当实施混凝土硬化”。本标准将定性指标提升为定量指标。

新增七：8.4.3 矿山企业对废气产生环节，应采取下列废气处理措施，矿区防尘覆盖率达到 100% %。

依据：《安徽省“十三五”非煤矿山发展规划》提出到 2020 年，地下矿山防尘覆盖率达到 100%。

(2) 提高定量指标

提高一：7.3.2 a) 废石综合利用率达到 80%。

提高二：11.2.3 接触职业病危害的劳动者在岗期间职业健康检查率达到 100%。

依据：冶金、黄金行业规范要求“接触职业病危害的劳动者在岗期间职业健康检查率应不低于 90%。”目前省内地下金属矿山经过多年矿山质量标准化创建与持续改进，在岗期间职业健康检查率已经基本能达到全员体检水平。

提高三~七5.2.5 铁矿、金矿、铜矿、铅锌矿等矿种开采回采率指标应符合附录A相关要求。

依据：5 处“三率”提高指标，依据调查数据分析及矿山企业征求意见。主要提高了铁矿、金矿开采回采率，例如铁矿主要是围岩为稳固矿体，根据调查数据分析铁矿的实际采矿方法主要为浅孔留矿法、分段空场嗣后充填法和无底柱分段崩落法 3 种。

铁矿实际开采回采率最大值为 98%，最小值为 78%，平均值为 87.8%，最或是值 88%。所提高的开采回采率指标具有可操作性。

5.2 定性条款

与《冶金行业绿色矿山建设规范》、《有色行业绿色矿山建设规范》、《黄金行业绿色矿山建设规范》三个行业标准相比，本标准定性标准主要特色如下：

特色一：增加了对充填系统的相关要求。

相关条款：

5.2.3 充填系统的充填能力应与开采规模相匹配，充填料浆浓度和充填体强度应能满足设计要求。垂直和倾斜的充填料输送管道的底部，应安装事故排料阀和事故池；充填密闭墙应有足够的强度，并安置滤水设施。

特色二：鼓励采用无轨机械化采矿设备，降低劳动强度，提高生产效率。

相关条款：

5.3.3 宜采用无轨机械化采矿设备，降低劳动强度，提高生产效率，且满足以下要求：

- a) 安全保护装置齐全有效。
- b) 传动系统、制动系统稳定可靠。
- c) 能耗低，工作噪声小。
- d) 当采用全封闭驾驶室时，应有降温、隔热、新鲜空气过滤、

空气流动等措施，保证驾驶人员良好的工作环境。

特色三：对地表工业场地及地表建构筑物布置提出了要求。

相关条款：

5.4.1 矿山主要建（构）筑物应布置在错动范围之外，且安全距离满足地表建（构）筑物的保护等级的相关要求，当布置在错动范围之内时，应留设保安矿柱。

5.4.6 对于在需要保护的建筑物、构筑物、铁路、水体下面开采的地下矿山，应进行地压、变形和沉降监测。)

特色四：结合我省矿山井下防排水情况，对井下防排水提出了要求。

相关条款：

5.4.7 防排水应满足以下要求：

a) 矿山防治水应采取“防、堵、疏、排、截、避”综合治理措施。

b) 对老采区、流砂层、地表水体、强含水层、强岩溶带、积水的旧井巷等受水害威胁地带，应留设防水矿(岩)柱。在规定的保留期内不应开采或破坏。

c) 疏干排水时有地表沉降、塌陷的矿山应进行塌陷、沉降观测和趋势预测。

表 5.1 《地下开采金属矿绿色矿山建设要求》定量指标一栏表

序号	条款	备注
1	5.1.4宜采用充填采矿法或采用充填法处理采空区，采空区充填处理率干式充填处理率不低于80%，水砂充填、胶结充填处理率不低于90%。	新增指标。本着资源开发保护的原则，鼓励矿山采用充填开采技术。《冶金行业绿色矿山建设规范》6.2.3条、《有色金属行业绿色矿山建设规范》6.3.1条、《矿产资源节约与综合利用先进适用技术推广目录(第五批)》、《矿产资源节约与综合利用先进适用技术推广目录(第六批)》中均对鼓励充填采矿法或利用技术处理采空区。
2	5.2.5 铁矿、金矿、铜矿等矿种开采回采率指标应符合附录 A.1 相关要求。	引用指标。引自《有色绿色矿山建设规范》、《冶金行业绿色矿山建设规范》、《黄金行业绿色矿山建设规范》。
3	5.4.2 生产系统通风防尘应满足以下要求： a) 矿井通风系统的有效风量率，应不低于 60%。	引用指标。借鉴《金属非金属矿山安全规程》6.4.2.2
4	6.1.3 铁矿、金矿、铜矿、铅锌矿、钨矿、钼矿等矿种选矿回收率指标应符合附录 B 相关要求。	引用指标。引自《有色绿色矿山建设规范》、《冶金行业绿色矿山建设规范》、《黄金行业绿色矿山建设规范》
5	7.2.2 铁矿伴生有用矿物含量达到表 7.1 的规定时应综合回收。	新增指标。根据调查，省内铁矿山伴生资源主要有 S、P、Mo、PB、TiO ₂ 、Cu、V ₂ O ₅ 等。为保证最大限度的回收资源，避免资源浪费。
6	7.3.2 固体废弃物综合利用率应满足以下要求： a) 废石综合利用率达到 80%。	提高指标。《黄金行业绿色矿山建设规范》7.3.3 “露天开采矿山废石综合利用率不低于 3%，地下开采山废石综合利用率不低于 50%”。结合省内地下矿山调查情况，将废石利用率提高至 80%。
7	7.3.2 固体废弃物综合利用率应满足以下要求： b) 尾矿综合利用率达到 30%；铁矿、有色金属矿新增尾矿综合利用率不低于 70%；金矿新增尾矿综合利用率不低于 50%，矿山氰渣利用率不低于 15%。	新增指标。结合省内地下矿山尾矿综合利用调查统计数据，制定不同矿种尾矿综合利用率。
8	7.4.2 应采用洁净化、资源化技术和工艺，合理处置矿井涌水和选矿废水，总处置率达 100%。	引用指标。引自《有色绿色矿山建设规范》、《冶金行业绿色矿山建设规范》、《黄金行业绿色矿山建设规范》。
9	7.4.3 应建立完善的矿井排水系统，宜充分利用矿井涌水，多余涌水应达标排放。	新增指标。矿山采选生产耗水量巨大，矿井涌水作为天然的生产补充用水，可避免对水资源环境造成污染，对缓解矿区水资源约束矛盾，改善矿区生态环境具有重要意义。

		从矿区地理位置、气候条件、地质构造、开采深度、开采方法及矿井水排放量实际出发，一般矿山的井下涌水可保证矿山正常生产用水；霍邱地区由于大范围的地下开采造成区域性缺水，除全部利用地下涌水外，还需外部引水作为生产用水；大水矿山（如白象山铁矿、新桥硫铁矿、和成铁矿等）由于涌水量巨大，无法全部利用，过量涌水应采用混凝、沉淀、过滤等处理工艺处理后达标排放。
10	7.4.4 选矿新水补充应优先利用矿坑涌水，选矿废水应循环重复使用，选矿废水循环利用率应达到 100%。	新增指标。根据《安徽省“十三五”非煤矿山发展规划》，环境治理目标要求“选矿用水废水循环利用率达到 100%”。选矿废水因还有固体悬浮物、持久性重金属离子和浮选药剂及油污等物质，外排对环境影响较大，应做到全部循环使用，不足部分有矿井涌水补充。
11	8.2.4 厂矿道路应实现硬化，硬质化率达到 100%，厂矿道路应采用水泥混凝土路面或沥青路面；道路两侧因地制宜设置隔离绿化带。	新增指标。依据《安徽省非煤矿山管理条例》第二十八条第四款
12	8.2.5 矿区绿化覆盖率应达到 100%。	引用指标。引自《有色金属绿色矿山建设规范》、《冶金行业绿色矿山建设规范》、《黄金行业绿色矿山建设规范》
13	8.3.8 井下作业地点的空气温度不得超过 28℃；超过时，应当采取降温或者其他防护措施。	根据《中华人民共和国矿山安全法》：井下作业地点的空气温度不得超过 28℃，超过时，应当采取降温或者其他防护措施。
14	8.4.2 矿山应单独或联合建立矿山废水处理设施，同时实现雨污分流、清污分流；废水处理率达到 100%；车辆冲洗废水、废渣应收集、处理，废水应循环使用，废渣宜利用。	引用指标。《黄金行业绿色矿山建设规范》“矿区生活污水与生产废水分开收集、处理，污水 100%达标排放”。
15	8.4.3 矿山企业对废气产生环节，应采取下列废气处理措施，矿区防尘覆盖率达到 100%	新增指标。根据调查，安徽省非煤矿山管理条例、安徽省大气办关于印发《2018 年安徽省大气污染防治重点工作任务》的通知（皖大气办〔2018〕7 号）等文件，特别是《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发〔2018〕22 号）下发之后安徽省加大了露天矿山粉尘污染治理监管执法力度，要求露天矿产从爆破、铲装、运输、加工、固废储存等生产环节作为防尘措施全覆盖，否则需停产整顿。另根据安徽省“十三五”非煤矿山发展规划，到 2020 年，矿山生态环境恢复治理率达到 90%，

		露天矿山防尘覆盖率达到 100%。
16	8.4.3-b) 矿石破碎加工、输送、储存应实现全封闭作业，并在主要产尘点配备收尘装置或者符合粉尘防治技术标准的其他降尘抑尘装置；工作场所粉尘浓度应符合符合 GBZ.1 的规定。（文本为 GBZ2.1）	引用指标。引自《工作场所有害因素职业接触限值 化学有害因素》（GBZ 2.1-2007）。
17	8.4.4 应采取合理有效的技术措施对高噪声设备进行降噪处理；工业场所噪声接触限值应符合 GBZ 2.2 的规定；工业企业厂界噪声排放限值应符合附录 GB 12348 的规定。	引用指标。引自《工作场所有害因素职业接触限值 物理有害因素》（GBZ 2.2-2007），引自《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）
18	8.4.6 a) 矿山废石、尾矿等固体废物安全处置率达到 100%。	根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》第三十三条规定
19	8.5.3c) 尾矿库闭库后，尾矿库坝体和坝内覆土厚度应视所处地区气象条件、尾矿污染物毒性、植被恢复方式和土源情况而定，覆土厚度不低于 30cm，因地制宜进行植被恢复和综合利用。	《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》HJ 651-2013 要求尾矿库闭库后复垦一般不低于 10cm。目前省内对尾矿库闭坑复垦的覆土厚度要求是不低于 30cm。
20	9.2.3-a) 铁矿山开采单位产品能耗应低于附录 C 规定。	引用指标。引自《铁矿露天开采单位产品能源消耗限额》（GB 31335-2014）4.2、4.3。
	选矿单位产品能耗应低于附录 D 规定。	引用指标。引自《铁矿选矿单位产品能源消耗限额》（GB 31337-2014）4.1、4.2。
	9.2.3b) 黄金矿山开采单位产品能耗应不高于 GB 32032。	引用指标。引自《金矿开采单位产品能源消耗限额》（GB 32032）。
	黄金矿山选冶单位产品能耗不高于 GB 32033 规定的准入值	引用指标。引自《金矿选冶单位产品能源消耗限额》（GB 320332）。
	9.2.3-c) 有色金属矿山综合能耗指标宜符合附录 G 规定。	引用指标。引自《有色金属矿山节能设计规范》（GB 50595-2010）3.3.2。
21	9.3.1 a) 铁矿山粉尘排放应符合 GB28661 的规定	引用指标。引自《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB 28661-2012）
	有色金属、黄金矿山粉尘排放应符合 GB 16297 的规定	引用指标。引自《大气污染物综合排放标准》（GB 16297）
	空气中氰化物浓度应符合 GBZ 2.1 的规定	引用指标。引自《工作场所有害因素职业接触限值》（GBZ2.1）
22	9.3.2 b) 铁矿山水污染物排放浓度应低于 GB 28661 的规定	引用指标。引自《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB 28661-2012）
	产品基准排水量低于 GB 28661 的规定	引用指标。引自《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB 28661-2012）

	实施清洁生产认证的企业废水污染物排放与废水利用率还应满足 HJ/T 294 的规定	引用指标。引自《清洁生产标准 铁矿采选业 标准》(HJ T 294-2006)
	b) 有色矿山水污染物排放浓度应低于 GB 25467 的规定	引用指标。引自《铜、镍、钴工业污染物排放标准》(GB25467—2010)
	黄金矿山水污染物排放浓度应低于 GB8978 的规定。	引用指标。引自《污水综合排放标准》(GB8978-2002)
	e) 矿区生活污水应处置达标, 处置后的水应符合 GB 8978 的规定.	引用指标。引自《污水综合排放标准》(GB8978-2002)
23	10.2.3 研发及技改投入不低于上年度主营业务收入的 1.5%。	引用指标。引自《有色金属行业绿色矿山建设规范》。
24	10.3.1 推进机械化换人、自动化减人, 实现矿山开采机械化、选矿工艺自动化, 关键生产工艺流程数控化率不低于 70%。	引用指标。引自《有色金属行业绿色矿山建设规范》。
25	11.2.3 应健全企业工会组织, 并切实发挥作用, 丰富职工物质、体育、文化生活, 企业职工满意度不低于 70%。	引用指标。引自《冶金行业绿色矿山建设规范》。
	接触职业病危害的劳动者在岗期间职业健康检查率达到 100%。	提高指标。《冶金行业绿色矿山建设规范》、《黄金行业绿色矿山建设规范》“接触职业病危害的劳动者在岗期间职业健康检查率应不低于 90%。”根据调查, 目前省内金属矿山职业健康检查率已经基本能达到全员体检的水平, 仅有个别矿山区别对待管理岗和一线岗设置了不同的体检频率, 管理岗一般两年体检一次, 一线岗一般一年体检一次。

第六章 条文说明

根据标准规定的条款，按条款编号进行说明如下：

4（条款编号，下同）总则

本章从国家法律法规和相关产业政策角度对绿色矿山建设提出了宏观的要求。绿色矿山建设必须首先符合依法办矿的基本要求，还应符合创新、协调、绿色、开放、共享的全面发展要求，并规定了新建、改扩建和生产矿山绿色矿山建设执行要求。

具体条款如下：

（1）矿山应遵守国家法律法规和资源开发、环保、安全、职业卫生等方面产业政策，证照齐全、依法办矿。

（2）矿山企业应遵循因矿制宜的原则，实现矿产资源开发全过程的资源利用、节能减排、环境保护、土地复垦、企业文化和企地和谐等统筹兼顾、全面发展。

（3）大中型矿山宜编制绿色矿山发展规划或方案并组织实施。

（4）绿色矿山建设应贯穿设计、建设、生产、闭坑全过程。

（5）新建、改扩建矿山应根据本文件建设；生产矿山应根据本文件进行升级改造。

5 采矿

5.1 基本要求

5.1.1 矿山建设和开采活动应最大限度地减少对自然环境的扰动和损毁，选择资源节约型、环境友好型开发方式，兼顾矿山闭坑时生态保护与修复。

【说明】本条规定了资源开发的原则。

《工业企业总平面设计规范》GB 50187中4.1.2“工业企业总体规划，应符合城乡总体规划和土地利用总体规划的要求。有条件时，规划要与城乡和邻近工业企业在生产、交通运输、动力公用、机修和器材供应、综合利用及生活设施等方面进行协作。”

《中华人民共和国矿产资源法》（2009年修正）第十五条“设立矿山企业，必须符合国家规定的资质条件，并依照法律和国家有关规定，由审批机关对其矿区范围、矿山设计或者开采方案、生产技术条件、安全措施和环境保护措施等进行审查;审查合格的，方予批准。”第三十二条“开采矿产资源，必须遵守有关环境保护的法律规定，防止污染环境。开采矿产资源，应当节约用地。耕地、草原、林地因采矿受到破坏的，矿山企业应当因地制宜地采取复垦利用、植树种草或者其他利用措施；开采矿产资源给他人生产、生活造成损失的，应当负责赔偿，并采取必要的补救措施。”

资源节约型、环境友好型，体现出资源开发过程中对生态环境的保护。

资源节约指通过对资源的合理配置、高效和循环利用、有效保护和替代，使经济社会发展与资源环境承载能力相适应，使污染物产生

量最小化并使废弃物得到无害化处理，构建人与自然和谐共处的可持续发展关系。

环境友好是一种人与自然和谐共生的形态，其核心内涵是人类的生产和消费活动与自然生态系统协调可持续发展。

(1) 资源开发过程要严格按照环评批复的项目的性质、规模、工艺、措施、位置范围组织生产经营活动；

(2) 资源开发最大限度地降低对生态环境扰动影响，开发后的生态功能不低于或优于原生态系统功能；

(3) 在矿山设计阶段要将矿区环境治理和生态恢复一并考虑，在开发过程中对于能够治理区域及时治理，能够进行生态恢复的区域及时恢复；

(4) 矿山开采时要严格执行开采设计的要求，禁止采富弃贫，有效地保护矿产资源。

兼顾矿山闭坑时生态保护与修复是根据绿色矿山建设贯穿于矿山建设、生产、闭坑的全过程，参考中矿联《固体绿色矿山建设指南》9.5.1“矿山企业应编制矿山闭坑设计和实施方案。对矿山闭坑后土地资源的利用有规划，除矿区土地复垦之外，有条件的可以规划为矿山公园、科普基地等。”、9.5.2“矿山达到闭坑条件时，矿山开采主体应编制矿山闭坑地质报告(包括有关采掘工程、采空区、不安全隐患等)，提出矿山闭坑报告及土地复垦利用、环境保护的资料，并按规定报请审查批准。”，对矿山闭坑后的建设提出要来，达到全过程的绿色矿业发展模式。

5.1.2 矿山开采应遵循“安全、高效、经济、节能、环保”的原则，对具有工业价值的共生和伴生矿产应统一规划、综合开采、综合利用、防止浪费；对暂时不能综合开采或应同时采出而暂时还不能综合利用的矿产，应采取有效的保护措施。

【说明】本条规定了共伴生资源开发的原则。

《中华人民共和国矿产资源法》（2009年修正）第三十条“在开采主要矿产的同时，对具有工业价值的共生和伴生矿产应当统一规划，综合开采，综合利用，防止浪费；对暂时不能综合开采或者必须同时采出而暂时还不能综合利用的矿产以及含有有用组分的尾矿，应当采取有效的保护措施，防止损失破坏。”

5.1.3应选用国家鼓励、支持和推广的采矿工艺、技术和装备。不得采用国家明文规定淘汰或禁止类工艺及装备。

【说明】本条规定矿山开发设备工艺的要求。

《冶金行业绿色矿山建设规范》6.2.2条“应选用国家鼓励、支持和推广的采选工艺、技术和装备。”

原国土资源部于2014年12月26日印发的《矿产资源节约与综合利用鼓励、限制和淘汰技术目录（修订稿）》（国土资发〔2014〕176号）；

原国家安全生产监督管理总局分别于2013年9月6日下发《关于发布金属非金属矿山禁止使用的设备及工艺目录（第一批）的通知》（安监总管一〔2013〕101号）、2015年2月13日下发《关于发布金属非金属

属矿山禁止使用的设备及工艺目录（第二批）的通知》（安监总管一〔2015〕13号）。

结合调查结果，部分矿山仍采用不符合国家安全与环保要求的运输汽车，故增加禁止条款。对矿山技术、装备的要求更加全面，鼓励使用先进技术及装备，禁止使用淘汰落后工艺及装备。

5.1.4 宜采用充填采矿法或采用充填法处理采空区，采空区充填处理率干式充填处理率不低于80%，水砂充填、胶结充填处理率不低于90%。

【说明】本条规定对矿山在开采时采矿方法提出了要求。

本着资源开发保护的原则，鼓励矿山采用个充填采矿法。

《冶金行业绿色矿山建设规范》6.2.3条“应采用绿色开采工艺技术和装备-b)地下开采宜采用高效采矿法、高浓度或膏体充填技术。

《有色金属行业绿色矿山建设规范》6.3.1条“地下开采宜选用高效采矿法和高浓度或膏体充填技术，宜实现无轨机械化采矿。”

《矿产资源节约与综合利用先进适用技术推广目录(第五批)》中推荐了“全尾砂无动力深锥浓密膏体制备充填技术”、“分级尾砂胶结充填采矿新技术”、“分级尾砂胶结充填采矿新技术”、“分级尾砂胶结充填采矿新技术”。

《矿产资源节约与综合利用先进适用技术推广目录(第六批)》中推荐了“深部贫矿床大规模上行式无废开采技术”、“高压泵送黄泥碎石胶结充填采矿技术”。

结合调查数据：各矿种采空区回填率最大值为100%，最低值为45%，排除无效数据，干式充填处理率（有效数据29个）平均值为83%；水

砂充填、胶结充填处理率（有效数据34个）平均值为92%。标准制定的指标具有可操作性。

5.2 采矿工艺

5.2.1 新建、改扩建矿山采矿设计应符合GB50771、GB50830规定。采矿方法及采矿参数应与已批准的设计一致。

【说明】本条规定了新建、技改扩建采矿设计的执行标准。

《冶金矿山采矿设计规范》（GB50830）和《有色金属采矿设计规范》（GB50771）由中华人民共和国住房和城乡建设部颁发，两标准总结了我国冶金矿山和有色金属矿山采矿设计和生产经验，与相关标准进行了协调，并借鉴了国家现行有关标准，广泛征求了设计、科研、生产等单位的意见，经多次讨论、反复修改，最后经审查定稿。

5.2.2 矿山应采用无废或少废的绿色开采工艺、技术，满足以下要求：

- a) 采用采切比小的采矿方法，减少采掘废石量。
- b) 采用废石混入率低的采矿方法和参数，降低贫化率。
- c) 宜采用膏体及高浓度尾矿充填工艺，减少尾矿排放和充填废水。

【说明】本条规定对地下矿山在开采时采矿方法提出了要求。

5.2.3 充填系统的充填能力应与开采规模相匹配，充填料浆浓度和充填体强度应能满足设计要求。垂直和倾斜的充填料输送管道的底部，应安装事故排料阀和事故池；充填密闭墙应有足够的强度，并安置滤水设施。

【说明】本条是关于充填系统的管理规定。

充填法在国内使用的矿山很多，在有色金属、黄金矿山尤为普遍。就目前矿山发展形势，冶金矿山亦大部分采用充填法来消除采空区安全隐患。为此，本次标准新增充填系统的相关要求。

5.2.4 宜对残留矿石和矿柱进行技术经济论证，并根据论证结论采用合理的技术进行回收，以提高资源回收率、延长矿山服务年限。

【说明】本条规定是对残矿和矿柱的回采提出了要求。

本着资源保护和开发的原则提出本条规定。

《黄金行业绿色矿山建设规范》中6.2.3条，e)“宜对残留矿石和矿柱进行技术经济论证，并根据论证结论采用合理的技术进行回收，以提高黄金矿资源回收率、延长矿山服务年限。”

《矿产资源节约与综合利用先进适用技术推广目录(第六批)》中推荐了“顶底柱及边角残矿开采技术”。

5.2.5 铁矿、金矿、铜矿、铅锌矿等矿种开采回采率指标应符合附录 A 相关要求。

【说明】本条规定了矿山开采回采率的要求。

根据原国土资源部对铁矿、金矿、铜矿、铅锌矿、钼矿、钨矿等矿种资源合理开发利用“三率”最低指标要求（试行），并结合调查表确定矿山回采率附录。调查数据：铁矿开采回采率最大值为98%，最小值为78%，平均值为87.8%；金矿开采回采率最大值为95.5%（安徽焦冲矿业有限公司焦冲金硫矿），最小值为80.91%（铜陵有色股份天马山黄金矿业有限公司天马山硫金矿），平均值为89.50%。铜矿开采

回采率最大值为98.38%（铜陵县仙人冲铜矿），最小值为80%（淮北永峰矿业有限公司秦楼铜金矿），平均值为89.45%；铅锌矿开采回采率最大值为92%（铜陵县金泉铅锌矿），最小值为80%（凤阳县中家山铅锌矿），平均值为85.82%。所定指标依据调查数据较最低“三率”指标适度提高，具有可操作性。

5.3 采矿装备

5.3.1 矿山开采应根据不同的矿体赋存条件，宜选用对环境扰动小的机械化、自动化、信息化和智能化开采的技术和装备。

【说明】本条规定对地下矿山开采技术装备的水平进行了要求。

本着绿色开发的原则，引自《冶金行业绿色矿山建设规范》6.2.1条“矿山开采应根据不同的矿体赋存条件，宜选用对环境扰动小的机械化、自动化、信息化和智能化开采的技术和装备。”

5.3.2 新建、改扩建大中型矿山井下运输应选用有轨电动设备。

【说明】本条规定对地下矿山井下运输设备进行了规定。

为了减少运输设备尾气对井下运输中段空气质量的影响，并结合省内地下矿山井下运输调查数据（大中型），参考《黄金行业绿色矿山建设规范》中6.2.3条-c）“地下开采矿山宜采用无轨运输、井下废石就地充填、井下破碎等绿色开采技术。”

5.3.3 宜采用无轨机械化采矿设备，降低劳动强度，提高生产效率，且满足以下要求：

- a) 安全保护装置齐全有效。
- b) 传动系统、制动系统稳定可靠。

c) 能耗低，工作噪声小。

d) 当采用全封闭驾驶室时，应有降温、隔热、新鲜空气过滤、空气流动等措施，保证驾驶人员良好的工作环境。

【说明】本条是关于金属非金属矿山井下无轨设备的管理规定。

井下使用无轨运输设备的矿山越来越多，使用的设备既有电动设备如电动铲运机、电动卡车，也有柴油设备如柴油卡车、柴油铲运机、服务车辆等。根据内蒙古银漫矿业2.23运输事故应急管理部在前期规程规范的基础新增了无轨自行设备的相关要求。

5.3.4 井下无轨柴油动力设备排气管应安装废气净化和消声装置，净化后尾气中有害物质的浓度： $CO \leq 1500 \times 10^{-6}$ 、 $NO_x \leq 900 \times 10^{-6}$ 。

【说明】本条是关于井下使用无轨运输设备尾气净化的有关安全要求。

井下使用的内燃设备，其排放的尾气中含有一氧化碳、氮氧化物、碳氢化合物、硫的氧化物和碳烟等有毒有害物质，如果井下作业场所通风条件不好，会导致尾气积聚，有害物质的浓度超标，严重危害作业人员的健康。因此，要求井下使用的内燃设备，应使用低污染的柴油发动机，每台设备应有废气净化装置，净化后的废气中有害物质的浓度应符合GBZ1、GBZ2的有关规定。尾气的净化方法有催化剂净化法、水洗箱净化法、催化—水洗联合净化法、喷水法、稀释器法等。

5.4 采矿环境

5.4.1 矿山主要建（构）筑物应布置在错动范围之外，且安全距离满足地表建（构）筑物的保护等级的相关要求，当布置在错动范围之内时，应留设保安矿柱。

【说明】本条规定了矿区工业场地选择基本原则。

《冶金矿山采矿设计规范》（GB50830）、《有色金属采矿设计规范》（GB50771）、《金属非金属地下矿山生产规程》（DB34/T2317）中均对矿山开采岩移范围和地表建、构筑物保护进行了规定。

地下开采矿石采出以后，原岩应力平衡遭到破坏，使围岩发生变形、位移、开裂、冒落，甚至产生大面积移动。随着地下采空区不断扩大，岩移范围也相应扩大。当岩移范围扩大到地表时，地表将产生变形和移动，形成下沉盆地或塌陷坑。

地下开采的岩体移动范围是根据岩层的移动角来圈定的。移动角是指在移动主断面上临界变形值的点和采空区边界的连线与水平线之间在采空区外侧的夹角。而临界变形值是指无须维修就能保持建筑物及各种设施正常使用所允许的地表最大变形值。

圈定地表移动范围应注意以下问题：

- （1）移动区应从开采矿体的最深部划起；
- （2）对未探清的矿体应根据可能延深的部位划起；
- （3）当矿体埋藏很深且分期开采时，需分期划出移动区；
- （4）当矿体轮廓复杂时，应从矿体突出部位划起；

(5) 对已进行工程地质及岩石力学研究的矿山，应尽可能地进
行开采后岩体及地表稳定性评价，分别用数值分析法(包括有限元或
边界元分析)和类比的方法确定地表及岩体移动范围；

(6) 对未进行任何岩石力学研究的矿山，可参考同类矿山的观
测资料确定其地表移动范围；

(7) 所圈定的移动区应分别标在总平面图、开拓系统平面图、
剖面图以及各阶段平面图上；

(8) 已生产矿山应根据井下矿体实际赋存情况圈定岩移范围，
不能直接引用设计所圈定的地表岩石移动范围。

5.4.2 生产系统通风防尘应满足以下要求：

a) 矿井通风系统的有效风量率，应不低于60%。

【说明】本条是关于矿井通风系统的有效风量率的规定。

对矿井通风系统来说，经人风系统送到各作业点，清洗烟尘，达
到通风目的的风流称为有效风流。未经作业地点，而通过采空区、地
表塌陷区以及不严密的通风构筑物的缝隙直接渗入回风道或直接排
出地表的风流称为漏风。

矿井有效风量率是全矿各作业地点和硐室的总有效风量与扇风
机工作作风之比。

由于矿井漏风是不可避免的，因而矿井的有效风量率不可能达到
100%。但如果矿井漏风严重，会使通风系统的可靠性和风流的稳定
性遭到破坏，使某些角联风路出现风流反向，烟尘倒流现象。大量漏
风也会使矿井总风阻降低，从而破坏主扇的正常工况，造成主扇效率

降低，增加无益的电能消耗。此外，矿井漏风还能加速可燃性矿物自燃发火。因此，无论从安全的角度，还是从经济的角度考虑，都要求尽可能提高矿井通风系统的有效风量率。

b) 进入矿井的空气不得受有毒有害物质或粉尘的污染，从矿井排出的污风与主风机噪声不得对周边居民造成危害。

【说明】本条是关于矿井入风质量和污风对环境影响的规定。

距进风井的井口一定距离的范围内，不得有诸如锅炉、烧结用的煤气发生炉和冶炼炉等产生有毒有害气体或粉尘的炉窑，也不得有废石场、废渣场、煤场、精矿粉堆场等，以及制硫酸用的或其他化工装置，以免污染进入矿井的空气。设计时，要对矿井的进风、排风系统作统筹安排，污风不得串联，并且污风不得污染矿区环境。一般应将排风井口布置在距工业场地较远的下风侧，否则，要采取适当的除尘措施。

c) 同一中段水平布置多个采场或不同中段水平的采场同时开采时，不应存在串联通风。矿井主要进风风流不得经过采空区，必须通过时要有严密的构筑物。

【说明】本条是关于井下多中段开采通风管理的规定。

结合调查结果，省内多数矿山存在多中段生产，为此本次标准新增关于多中段开采通风管理相关内容。矿山在生产过程中应及时根据采场分布对井下通风构筑物进行调整，防止发生污风串联。

d) 凿岩应采取湿式作业；接尘作业人员应佩戴防尘口罩，防尘口罩的阻尘率应达到 I 级标准要求。

【说明】本条是关于井下作业采取降尘措施和接尘人员用的防尘口罩的规定。

湿式作业是矿山普遍采用的一项重要防尘技术措施，其设备简单，使用方便，费用小，效果较好，有条件的地方应尽量采用。湿式作业按除尘作用可分为用水湿润沉积的矿尘和用水捕捉悬浮于空气中的粉尘。用水湿润沉积的矿尘又包括洒水降尘、湿式凿岩等。用水捕捉悬浮于空气中的粉尘，是把水雾化成微细水滴并喷射于空气中，使与尘粒碰撞接触，尘粒被水捕捉而附于水滴上或被湿润的尘粒互相凝聚集成大颗粒，从而加快其沉降速度。

矿井在采取综合防尘措施后，矿尘浓度虽可达到卫生标准，仍有少量微细矿尘悬浮于空气中，尤其还有个别地点不能达到卫生标准，所以，个体防护是综合防尘措施不可缺少的一项，要求所有接尘人员都要佩带防尘口罩。对防尘口罩有如下要求：

(1) 呼吸空气量。井下接尘作业人员的体力劳动强度较大，呼吸空气量一般在 $0.02\sim 0.03\text{ m}^3/\text{min}$ 以上。

(2) 呼吸阻力。一般要求，在没有粉尘、流量为 $0.03\text{ m}^3/\text{min}$ 的条件下，吸气阻力应不大于 50 Pa 。呼气阻力不大于 30 Pa ；阻力过大将引起呼吸肌疲劳。

(3) 阻尘率。矿用防尘口罩应达到I级标准，即对粒径不大于 $5\mu\text{m}$ 的粉尘，阻尘率大于 99% 。

(4) 有害空间。口罩面具与人面之间的空腔，应不大于 180 cm^3 ，过大则影响吸人新鲜空气量。

(5) 妨碍视野角度。应小于 10° ，主要是下视野。

(6) 气密性。在吸气时，无漏气现象。

e) 溜井、井下破碎系统等产尘地点应设置除尘和减尘措施。

【说明】本条是关于溜井、井下破碎系统粉尘防治的规定。

溜井、井下破碎系统是地下金属矿山产尘比较严重的生产区域，为此，本次标准专门将其列为绿色矿山建设要求的重点之一。

5.4.3 重要场所通风防尘应满足以下要求：

a) 总降压变电所、空压机站等设施应布置在空气洁净的地段，避免受爆炸性、腐蚀性和有害气体及粉尘的影响。

【说明】本条规定了总降压变电所、空压机站等重要设施布置的原则，防止上述设施受到外界有害气体或粉尘的影响。

《工业企业总平面设计规范》（GB 50187）中5.2.3“产生高温、有害气体、烟、雾、粉尘的生产设施，应布置在厂区全年最小频率风向的上风侧且地势开阔、通风条件良好的地段，并不应采用封闭式或半封闭式的布置形式。产生高温的生产设施的长轴，宜与夏季盛行风向垂直或呈不小于 45° 交角布置。”5.3.2“总降压变电所的布置，应符合下列要求：”应避免布置在扬尘、有腐蚀性气体和有水雾的场所，并应位于扬尘、有腐蚀性气体场所全年最小频率风向的下风侧和有水雾场所冬季盛行风向的上风侧。5.3.4“压缩空气站的布置应符合下列要求：1 应位于空气洁净的地段，应避免靠近散发爆炸性、腐蚀性和有害气体及粉尘等场所，并应位于散发爆炸性、腐蚀性和有害气体及

粉尘等场所全年最小频率风向的下风侧。”上述规定旨在避免气体爆炸或粉尘爆炸事故的发生。

b) 井下爆破器材库、储存动力油的硐室、井下风机硐室、所有机电硐室均应供给新鲜空气。

【说明】本条是关于井下爆破器材库、储存动力油的硐室、井下风机硐室、所有机电硐室、所有机电硐室通风的有关规定。

《金属非金属安全规程》主要对井下爆破器材库和充电硐室进行了规定，本次标准新增储存动力油的硐室、井下风机硐室。

井下炸药库的通风是根据它的特殊性所要求的。因为一旦炸药库发生爆破器材着火或爆炸事故，会产生大量的有毒有害气体。如果这些气体不是直接进入独立的回风巷道，就会严重污染井下的其他区域，甚至造成作业人员中毒窒息的恶性事故。

储存动力油的硐室、井下风机硐室、所有机电硐室若空气质量较差，粉尘含量达到一定程度有可能引发粉尘爆炸。

5.4.4 采掘作业地点的气象条件应符合表5.1的规定，超过时，应采取降温或其他防护措施。

表 5.1 采掘作业地点气象条件规定

干球温度℃	相对湿度%	风速 m / s	备 注
≤28	不规定	0.5~1.0	上限
≤26	不规定	0.3~0.5	至适
≤18	不规定	≤0.3	增加工作服保暖量

【说明】本条是关于采掘作业地点的气象条件的规定。

矿井作业人员在生产劳动过程中，体内不断地进行着新陈代谢作用而产生大量的热。所产生的热量除少部分消耗于人体内部，其余大部分通过辐射、对流和蒸发等方式向空气中散发，当人体产生和散发的热量保持平衡，即体温保持在36.5-37°C时，人体就会感到舒适。

为了保证工人的身体健康和提高劳动生产率，就需要给工人创造保持热平衡的条件，需要从人体的生热和散热两方面来考虑。影响人体产生热量主要决定于劳动强度，而影响人体散热的条件是空气的温度、湿度、风速三者的综合状态。矿内空气最适合人们劳动的温度是15~20°C，最舒适的相对湿度是50%~60%。随着温度升高，可适当增加风速，以提高散热效果。

矿井内气候条件是温度、湿度和风速三者的综合作用，单独用某一因素来评价气候条件的好坏是不够的。一般评价劳动条件舒适程度的综合指数，多用卡他度。卡他度就是由被加热到36.5°C时的卡他温度计的液球，在单位时间，单位表面上散发的热量(单位：J / m².s.)。一般卡他度的值越大，散热条件越好，不同劳动条件下对卡他度的要求见下表。

不同劳动条件下卡他度要求

劳动状况	轻微劳动	一般劳动	繁重劳动
干卡他度	>252	>336	>420
湿卡他度	>756	>1050	>1260

5.4.5 矿山应按AQ 2031要求建立通风、有毒有害气体监测监控系统，并有效运转。每班组应配置能检测CO、SO_x、NO_x等的便携式气体检测报警仪。

【说明】本条是关于有毒有害气体检测和通风系统监测监控系统的规定。

根据AQ2031《金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范》对地下矿山有毒有害气体监测和通风系统监测系统的安装、维护和管理进行了要求。

5.4.6 对于在需要保护的建筑物、构筑物、铁路、水体下面开采的地下矿山，应进行地压、变形和沉降监测。

【说明】本条是关于“三下”开采地压监测的管理规定

《冶金矿山采矿设计规范》（GB50830）、《有色金属采矿设计规范》（GB50771）、《金属非金属地下矿山生产技术规程》（DB34/T2317）中均对“三下”开采提出了相应的规定和要求。结合省内矿山存在类似情况，本次标准提出增设地表沉降或地下岩移监测/监测系统，以确保上述设施的安全。

5.4.7 防排水应满足以下要求：

a) 矿山防治水应采取“防、堵、疏、排、截、避”综合治理措施。

b) 对老采区、流砂层、地表水体、强含水层、强岩溶带、积水的旧井巷等受水害威胁地带，应留设防水矿(岩)柱。在规定的保留期内不应开采或破坏。

【说明】本条是关于防治水和留设防水矿(岩)柱的有关规定。

近年来，多数小矿山的透水事故与有意或无意地破坏防水矿柱有密切关系。对于地面和井下的各种水源，一般应尽可能将其疏干或堵塞向矿井充水的通道，以彻底消除水的威胁。如果这样做在技术经济

上不合理或无法实施，则需要留设一定厚度的防水矿(岩)柱来拦截水源。防水矿(岩)柱的尺寸，一般由设计人员根据矿层赋存状况、地质构造、围岩性质、开采方法、以及岩石移动角等因素，并考虑被隔水源的压力、水量等情况，参照现场实际资料等选取。

预防突然涌水的安全技术措施包括：

(1)超前探水。经验证明，“有疑必探，先探后掘”是防止矿井水灾的正确原则。超前探水最常用的方法是打超前钻孔。探水钻孔的超前距离要根据水文地质资料的可靠程度和积水区的水头压力、积水量、岩层或矿体厚度等确定。一般来说，对水头压力和积水量较大的，或矿体较厚的，超前距离不小于20m；对薄矿体，超前距离不小于5m。探水钻孔直径一般采用75~90mm，孔数一般不少于3个，且呈扇形布置，使之能在工作面前方的中心和上下左右都能起到探水作用。

(2)堵水。包括设防水闸门、砌筑防水墙、留设防水矿柱和预先注浆堵水。

注浆堵水是将预先制备的浆液通过管道压入岩层裂缝，经过凝结、硬化后达到堵隔水源的目的。其适用于：老窿或被淹井巷与强大水源有密切联系，单纯采用排水方法不可能或不经济，可先堵住水源，排干积水，再恢复生产；井筒或巷道必须穿过一个或若干个含水丰富的含水层或充水断层，如果不堵住水源，掘进困难或危害很大，甚至无法掘进；井筒或工作面严重淋水，为了加固井壁，改善施工条件，减少排水费用等，可采用注浆堵水措施；某些涌水量特大的矿井，为了减少矿井涌水量，降低常年排水费用，也可采用注浆堵水。

(3)放水或疏干。放水或疏于是有计划地将水源的水全部或部分疏放出来，以彻底消除采掘过程中发生突然涌水的可能性。这是矿井防水中最积极、最有效的措施之一。

此外，制定预防突水事故的应急预案，也是在突水情况下，有效控制和减少人员伤亡的一种措施。预案中必须明确确定发生突水的情况下人员撤离路线，排水设施、供电、防水物资等的调度方式，防水门的利用，各有关方面人员的工作职责等。

c)疏干排水时有地表沉降、塌陷的矿山应进行塌陷、沉降观测和趋势预测。

【说明】本条是关于井下疏干放水有可能导致地表塌陷的情况下应采取相应措施的规定。

地表岩溶发育的地区，特别是覆盖型岩溶地区，矿床疏干容易引起地面塌陷。具体塌陷出现的位置和发生的时间难以预先确定，有时塌陷发生前没有明显的预兆。疏干塌陷对塌陷区的地表设施影响较大。该类矿山防治水设计中，应根据具体的工程地质和水文地质条件划定可能塌陷区的范围。

6 选矿

本章在地下开采金属矿选矿方面绿色矿山建设基本要求、选矿工艺及设备、作业环境方面编制了相关规定。

6.1 基本要求

6.1.1 应在充分选矿试验基础上制定适宜的选矿工艺流程。在经济合理的情况下，主矿产及伴生元素应得到充分利用。

【说明】本条规定了选矿试验方面的要求。

引用条款。引用《冶金行业绿色矿山建设规范》6.2.4 条第 a) 款。

选矿试验确定选矿工艺流程依据，也是选矿厂设计的基础。新建选矿厂工艺流程设计应根据实验室试验、半工业试验或工业试验确定；老选厂选矿工艺改造可根据选矿生产指标和其他选矿试验基础上确定。

6.1.2 对复杂难处理矿石宜采用创新的工艺技术降低能耗，提高技术经济指标，或者采用直接还原等选冶联合工艺。

【说明】本条规定了复杂难处理矿石选矿工艺技术的要求。

引用条款。引用《冶金行业绿色矿山建设规范》6.2.4 条第 c) 款。

复杂难处理矿石的选矿工艺流程一般比较复杂，选矿指标难以提高，需进行多道预处理程序，能耗较一般选矿工艺高。因此，在处理复杂难选矿石时，应提高选矿指标、降低选矿成本、降低单位能耗方面进行技术创新研究。

6.1.3 铁矿、金矿、铜矿、铅锌矿等矿种选矿回收率指标应符合附录 B 相关要求。

【说明】本条规定了选矿回收率指标的要求。

新增条款。根据调查，安徽省内大中型地下金属矿山涉及的矿种主要有铁矿、金矿、铜矿、铅锌矿、钨矿和钼矿矿床，因此本标准主要针对目前存在大中型矿山的铁矿、金矿、铜矿、铅锌矿 5 个矿种。

依据《铁矿资源合理开发利用“三率”最低指标要求（试行）》、《关于金矿资源合理开发利用“三率”指标要求（试行）的公告》、《铜矿资源合理开发利用“三率”最低指标要求（试行）》、《铅锌矿资源合理开发利用“三率”最低指标要求(试行)》、《锰、铬、铝土矿、钨、钼、硫铁矿、石墨和石棉等矿产资源合理开发利用“三率”最低指标要求(试行)》等参考文献要求，制定了选矿回收率的指标要求。

6.2 选矿工艺及设备

6.2.1 宜采用高压辊磨机、立式塔磨机、高效浮选柱等高效、节能、环保型选矿设备和工艺。不得采用国家明文规定的限制和淘汰类选矿工艺、技术及装备。

【说明】本条规定了选矿设备和工艺的要求。

修订条款。根据《冶金行业绿色矿山建设规范》6.2.4 要求，“宜采用节能环保型选矿工艺；禁止采用国家明文规定的限制和淘汰技术”。

根据“十三五”期间选矿设备发展趋势，相比传统磨矿、选矿

设备，高压辊磨机、立式塔磨机、高效浮选柱等选矿设备，效率更好、能耗更低，是应推荐推广的选矿设备。

根据原国土资源部发布的《矿产资源节约与综合利用先进适用技术推广目录》第一批至第六批共 334 项技术，涉及选矿的先进适用技术有：难磨难选磁铁矿高效细磨精选技术、超贫铁矿共伴生磷铜资源综合回收与节能降耗新技术、磨矿分级专家控制系统关键技术、伴生低品位铜铅锌铁复杂多金属清洁高效综合利用技术、含砷难处理金矿加压预氧化关键技术、含铜低品位金矿资源利用技术、微细粒金银铁难处理多金属氧化矿选冶联合关键技术、干式粉磨分选集成技术、难磨难选磁铁矿高效细磨精选技术等。

根据原国土资源部发布的《矿产资源节约与综合利用鼓励、限制、淘汰技术目录》，涉及选矿的限制技术和设备主要有：传统的高耗能鄂式破碎机、小规格弹簧圆锥破碎机、锤式破碎机、复杂难选有用矿物嵌布粒度粗细差别较大铁矿石的一段磨选技术、极低品位“软铁矿”选矿技术、有色金属破磨系统传统除铁技术、采用大量石灰抑制黄铁矿的多金属矿浮选分离技术、采用大量硫化钠的抑铜浮钼的铜钼分离技术、小筒径永磁磁选机、永磁盘式回收机等。

根据原国土资源部发布的《矿产资源节约与综合利用鼓励、限制、淘汰技术目录》，涉及选矿的淘汰技术和设备主要有：

电磁磁力脱水槽、电磁筒式磁选机和电磁带式磁选机、固定尼龙细筛、A 型浮选机、XZF 型浮选机、SF 型浮选机、SKF 型浮选机、折带式真空过滤机、仿琼斯强磁选机、铜铅分离过程中使用重铬酸盐

或氰化物等剧毒药剂的分离技术、复杂难选有用矿物嵌布粒度粗细差别较大矿产的一段磨选技术、氰化池浸工艺等。

6.2.2 选矿工艺宜选用高效、低毒对环境影响小的选矿药剂。

【说明】本条规定了选矿药剂使用的要求。

引用条款。应用《有色金属行业绿色矿山建设规范》6.2.3 条 c) 款要求，“选矿工艺宜选用高效、低毒对环境影响小的选矿药剂”。

根据多名专家研究成果和药剂急性毒性分级标准，选矿常用丁基醚醇、乙基黄药、丁胺黑药、正戊基黄药、十二胺、氧化石蜡皂、水杨羟肟酸等化学药剂，对微生物、动植物和人体均存在一定的毒性，尤其是氰化物，是一种剧毒物质。

6.2.3 大中型选矿厂应有较高的自动化水平，恒定给矿和磨矿产品浓度与粒度应能实现自动控制；小型选矿厂应实现局部自动化控制。

【说明】本条规定了选矿自动化的要求。

新增条款。《冶金矿山选矿厂工艺设计规范》11.4.1 要求“大中型选矿厂应有较高的自动化水平；中小型选矿厂应实现局部自动化控制。特大型选矿厂应采用三电一体化计算机控制系统。”根据调查情况，省内主要分布在马鞍山、铜陵、淮北、霍邱、庐江的大中型地下金属矿山，选厂生产能力大，自动化水平较高，在恒定给矿和磨矿产品浓度与粒度监测方面基本已经实现自动化控制。铜陵、池州、淮北地区的小型地下金属矿选厂为了降低成本，也进行了局部的自动化改造。

6.3 选矿环境

6.3.1 除尘降尘系统应覆盖主要产尘点，且有效运行。

【说明】本条规定了选矿除尘降尘系统的要求。

新增条款。根据调查，省内金属矿山选厂为环保达标，已基本建成除尘降尘装置，但在选矿实际运行过程中，除尘降尘设备普遍存在着因除尘器过滤风速选取不合理、除尘系统布置不合理、密封罩设置不合理等多种原因造成除尘降尘效果差。选矿破碎、筛分过程是粉尘治理的关键环节，保证除尘降尘效果，是预防职业病危害和环保达标的基本要求。

6.3.2 噪音超过限值的车间应设置隔音操作室等有效防护措施。

【说明】本条规定了选矿降噪的要求。

新增条款。噪声对人体的危害是全身性的，既可以引起听觉系统的变化，也可以对非听觉系统产生影响。作业场所中的噪声还可以干扰语言交流，影响工作效率，甚至引起意外事故。

工业降噪的一般措施有采用吸音材料构建厂房降噪、采用减震基础降噪、设备局部隔音罩降噪、隔音操作室降噪等。

破碎和磨矿是选矿噪声的主要环节，尤其是磨矿厂房，需有作业人员经常性的巡检和维护，设置隔音操作室，既能保护操作人员身心健康，又能保证作业人员现场观察设备运行。

6.3.3 使用有毒、有异味药剂或生产过程中产生大量蒸汽的厂房，应设置通风设施；产生剧毒、强腐蚀性气体的作业场所，应设置强化通风换气装置。

【说明】本条规定了选矿有毒气体作业场所的要求。

新增条款。借鉴《有色金属选矿厂工艺设计规范》第 6.3.10 条“产生有害气体的厂房，应设置通风设施。产生具体、强腐蚀性气体作业处，必须设置强化通风换气装置”。

磨选厂房有害气体一般指各种药剂散发的异味气体，是选矿厂尤其是多金属选矿厂的一害，除开设天窗及增加排气扇外，应在气体产生时及时排除。选别车间有可能产生剧毒、强腐蚀性气体，如金矿氰化浸出车间、采用氰化物作为抑制剂等可能产生氯化氢气体，选矿厂采用硫酸和硫化钠作调整剂时有可能产生硫化氢气体。氰化氢气体直接致害浓度为 56mg/m³；属于极度危害的化学介质，可瞬间致人死亡。硫化氢气体直接致害浓度为 430mg/m³，属于高度危害的化学介质，人接触高浓度硫化氢气体后将出现头痛、头晕、步态蹒跚、意识模糊等症状，以及发生突然昏迷，严重时可发生呼吸困难甚至呼吸、心跳停止。因此，条文规定产生剧毒、强腐蚀性气体作业处，必须设置强化通风换气装置。

6.3.4 湿式作业或灰尘较大的各层平台应具备冲洗条件，冲洗的污水应有组织排放，能通过导流系统进入厂内水循环利用系统。

【说明】本条规定了选矿污水排放要求。

新增条款。借鉴《冶金矿山选矿厂工艺设计规范》第 9.2.1 条第 6 款“湿式作业或灰尘较大的各层平台应具备冲洗条件，冲洗的污水通过导流系统进入厂内排污系统或回收系统”。

6.3.5 生产调度室、中控室、值班室，应采取隔声、防火、防尘、

防潮、防腐、空调等安全卫生措施。

【说明】本条规定了选矿厂内工作场所的职业卫生要求。

新增条款。选矿厂的生产调度室、中控室、值班室是选矿生产的管理中心，是视频监控、监测数据和远程控制等自动化、数字化集中显示管理平台，也是操作人员集中作业场所，设备设施及人员对震动、粉尘、温度、湿度、腐蚀性气体的敏感性较强，需加强安全卫生保护。

7 资源综合利用

本章在地下开采金属矿资源综合利用方面绿色矿山建设基本要求、共伴生矿石综合利用、固体废弃物综合利用、水资源、地热综合利用方面编制了相关规定。

7.1 基本要求

综合开发利用共、伴生矿产资源；按照减量化、再利用、资源化的原则，科学利用固体废弃物、废水等资源，发展循环经济。

【说明】本条规定了综合开发利用共伴生矿产资源的基本要求。

引用条款。引用《冶金行业绿色矿山建设规范》7.1“综合开发利用共伴生矿产资源；按照减量化、再利用、资源化的原则，科学利用固体废弃物、废水等资源，发展循环经济。”

《中华人民共和国循环经济促进法》明确提出循环经济是指在生产、流通和消费等过程中进行的减量化、再利用、资源化活动的总称。

按照减量化、再利用、资源化的循环经济发展原则，促进矿山

企业可持续发展。在地下金属矿山发展循环经济主要有固体废弃物的资源化利用、地下水的综合处理利用和热能利用等。

7.2 共伴生矿石综合利用

7.2.1 多种资源共、伴生的矿山，应坚持主矿产开采的同时有效回收共伴生矿产资源，主矿产开发不得对共、伴生资源造成破坏和浪费。

【说明】本条规定了共伴生矿产与主矿产共同开发的要求。

引用条款。引用《冶金行业绿色矿山建设规范》7.2.2“多种资源共伴生的冶金矿山，应坚持主矿产开采的同时有效回收共伴生矿产资源，主矿产开发不得对共伴生资源造成破坏和浪费。”

共生矿产是在同一矿区（或矿床）内存在两种或多种符合工业指标，并具有小型以上规模（含小型）的矿产。

伴生矿产是在矿床（或矿体）中与主矿、共生矿一起产出，在技术和经济上不具单独开采价值，但在开采和加工主要矿产时能同时合理地开采、提取和利用的矿石、矿物或元素。

对于达到经济可利用的共伴生资源，要按照最新的市场经济指标对共伴生资源进行可行性研究或评价，确定其经济可行性是否符合工业指标要求，计算回收利用的经济价值指标数据，明确其工艺技术先进水平，选用先进适用的技术和工艺进行回收利用共伴生资源。实现社会效益、经济效益和生态效益多赢的局面。

对暂不能开采利用的共伴生矿产采取有效保护措施。

7.2.2 共、伴生资源综合利用应满足以下要求：

a) 对达到工业品位的共、伴生矿产资源应与主矿种矿产资源同时开发利用。

b) 在现有技术上无法回收或回收经济效益差的矿物，应有保护（处理）措施。

c) 共、伴生矿产资源综合利用率不得低于矿产资源开发利用方案设计指标。

d) 铁矿伴生有用元素含量达到表 7.1 的规定时应综合回收。

表 7.1 铁矿伴生元素综合利用指标表

伴生元素	综合利用 指标 (%)	伴生元素	综合利用 指标 (%)
S	>5	Mo	>0.02
P	0.5~0.8	Pb	>0.2
TiO₂	>5	Ni (NiS)	>0.2
Cu	>0.2	Sn	>0.1
Mn	>3	V₂O₅	>0.2
Zn	>0.5	CO	>0.02

1.对达到工业品位的共、伴生矿产资源应与主矿种矿产资源同时开发利用。

【说明】本条规定了共伴生矿产与主矿产共同开发的要求。

引用条款。引用《冶金行业绿色矿山建设规范》7.2.2 “多种资源共伴生的冶金矿山，应坚持主矿产开采的同时有效回收共伴生矿产资源，主矿产开发不得对共伴生资源造成破坏和浪费。”

共生矿产是在同一矿区（或矿床）内存在两种或多种符合工业指标，并具有小型以上规模（含小型）的矿产。

伴生矿产是在矿床（或矿体）中与主矿、共生矿一起产出，在技术和经济上不具单独开采价值，但在开采和加工主要矿产时能同时合理地开采、提取和利用的矿石、矿物或元素。

对于达到经济可利用的共伴生资源，要按照最新的市场经济指标对共伴生资源进行可行性研究或评价，确定其经济可行性是否符合工业指标要求，计算回收利用的经济价值指标数据，明确其工艺技术先进水平，选用先进适用的技术和工艺进行回收利用共伴生资源。实现社会效益、经济效益和生态效益多赢的局面。

对暂不能开采利用的共伴生矿产采取有效保护措施。

2.共、伴生矿产资源综合利用率不得低于矿产资源开发利用方案设计指标。

【说明】本条规定了共、伴生资源综合利用率要求。

根据调查，安徽省内铜陵、池州多金属集中区主要是铜、铁、金、银等金属元素共伴生，庐江地区主要铁、铜与硫、石膏等非金属资源共伴生，皖东地区主要是铜、铁、金、铅、锌等金属元素共伴生，皖北地区主要是铁、铜、金等金属元素共伴生。

矿山开采要求在技术可行、安全可靠、经济合理的基础上最大程度的回收矿产资源。共、伴生资源回收与主矿产资源回收同等重要。

矿产资源综合利用率计算是以生产矿山为单位，用“共伴生矿种综合回收率之算术平均值”来表示，其计算公式为：

综合利用率= (综合回收率 1+综合回收率 2+……综合回收率 n)
/n

其中：n=经评审已获批准的共伴生矿种数；

综合回收率=采矿回采率×选矿回收率；

注：已批准的共伴生矿种中如有未利用的矿种，其综合利用率为 0。

3.在现有技术无法回收或回收经济效益差的矿物，应有保护（处理）措施。

【说明】本条规定了暂不能利用的共伴生矿产处理要求。

新增条款。矿产资源回收与矿山采选工艺技术和矿物经济价值密切相关。

现有技术条件下不能回收或回收率较低的有用矿物，随着科学技术的发展，采选设备、工艺、技术水平的进步，其综合回收率将会逐步或大幅提高。

现有经济价值较低，技术经济评价结论不宜综合利用的有用矿物，随着新技术、新材料、新工艺的发展，可能进一步拓展或提升矿物的应用领域和应用价值，从而提高了经济价值。

因此，应根据有用矿物的潜在经济价值和应用技术发展趋势，对现有技术条件下不能回收或技术经济评价结论不宜综合利用的共伴生的有用矿物采取有效处理措施。

4.铁矿伴生有用矿物含量达到表 7.1 的规定时应综合回收。

表7.1 铁矿伴生元素综合利用指标表

伴生元素	综合利用指标 (%)	伴生元素	综合利用指标 (%)
S	>5	Mo	>0.02
P	0.5~0.8	Pb	>0.2
TiO ₂	>5	Ni (NiS)	>0.2
Cu	>0.2	Sn	>0.1
Mn	>3	V ₂ O ₅	>0.2
Zn	>0.5	CO	>0.02

【说明】本条规定了铁矿伴生有用矿物综合利用要求。

新增条款。根据调查，省内铁矿山伴生资源主要有S、P、Mo、PB、TiO₂、Cu、V₂O₅等。为保证最大限度的回收资源，避免资源浪费，当铁矿山伴生矿物达到上表规定是，应综合利用。

7.3 固体废弃物综合利用

7.3.1 矿山采选活动产生的废石、尾矿、氰渣等固体废弃物应进行分类综合利用：

a) 固体废弃物综合利用应进行可行性研究。

b) 宜采用地下采空区充填、制备建筑材料、地质环境修复等途径实现废石、尾矿综合利用。

c) 对暂时不利用或者不能利用的固体废弃物，应按规定建设尾矿库、废石场等贮存设施、场所，安全分类存放，或采取无害化处置措施，固体废物处置率达到100%。

【说明】本条规定了固废综合利用方向的要求。

新增条款。地下开采金属矿山采选产生的固废主要是选矿尾砂、采掘废石和部分采用氰化工艺选金的氰渣。固体废弃物综合利用是指将固体废弃物直接作为产品或经再加工后做为产品使用。

根据《国土资源部、财政部、环境保护部、国家质检总局、银监会、证监会等六部委〈关于加快建设绿色矿山的实施意见〉的通知》（国土资规〔2017〕12号）“废石、尾矿和尾渣等固体废物应有专用堆积场所，符合安全、环保、监测等规定，不得流泻到堆积场外，造成环境污染。固体废物妥善处置率应达到100%。”

固体废弃物综合利用是循环经济的重要内容。矿山固废综合利用方向主要有：

1) 建材或基材产品：废石直接加工成建筑骨料、利用废石和尾砂生产机制砂、尾砂制备墙体材料、道路路基等；

2) 固废再选：采用新工艺、新技术对含矿品位低的废石和尾砂进行再选，回收有用矿物；

3) 复垦回填：采用采矿废石和尾砂对地下废弃宕口进行回填复垦治理；

4) 采空区充填：对地下矿山采空区进行回填治理；

5) 其他用途：土壤改良剂等。

固体废弃物资源化利用的原则：

1) 矿区生产生活形成的固体废弃物应设置专门堆放场所，并符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《中华人民共和国地质灾害防治条例》《安徽省非煤矿山管理条例》等安全、环保和监测的规定。

2) 对矿山建井、开拓掘进、采矿、选矿过程中产生的废石、尾砂，根据其物理、化学特性进行处理与利用，实现固废排放量减少、堆存量减少、压占土地减少、环境污染减少。

3) 坚持因地制宜和“减量化、资源化和无害化”原则，加强全过程管理，减少排放和扩大利用相结合，力争就地处理和消纳固体废弃物，实现就近利用、分类利用、大宗利用、高值利用，全方位、多方面提高固体废弃物处理与利用量和利用率。

4) 作为危废的氰渣，应设置专门的堆存场所，并采取安全可靠的处理措施。

7.3.2 固体废弃物综合利用率应满足以下要求：

a) 废石综合利用率达到80%。

b) 尾矿综合利用率达到30%；铁矿、有色金属矿新增尾矿综合利用率不低于70%；金矿新增尾矿综合利用率不低于50%，矿山氰渣利用率不低于15%。

【说明】本条规定了固废综合利用率的要求。

提高条款。固体废弃物综合利用率指固体废弃物综合利用量占固体废弃物产生量的百分率。计算公式为：

固体废弃物综合利用率=固体废弃物综合利用量÷（固体废弃物产生量+综合利用往年贮存量）×100%

根据《黄金行业绿色矿山建设规范》7.3.3“露天开采矿山废石综合利用率不低于3%，地下开采矿山废石综合利用率不低于50%”。

废石综合利用情况：根据前期调查情况，我省大部分采用充填

法或嗣后充填法的地下金属矿山，采掘产生的废石基本不出井，全部用于井下采空区充填；部分废石出井的矿山，一部分矿山将废石破碎加工后作为建筑骨料售卖，只有极少部分废石不能再利用的矿山将少量废石提升至地表堆存。

尾矿综合利用情况：根据前期调查情况，尾矿综合利用以采空区充填为主，以淮北地区为代表的地下金属矿山已不在设置尾矿库，尾矿大部分用于井下采空区，剩余部分外售再利用；庐江、霍邱等矿山集中的矿区，尾矿除用于采空区充填外，还开展了尾砂制砖或其他建材产品生产，尾砂入库总量正逐年减少。

金矿由于磨矿粒度细，泥化程度较重，用于井下充填时，往往还需要添加部分骨料，细粒尾砂也不利于其他产品综合利用，故对金矿尾矿综合利用率要求略低。

金矿选矿氰渣作为一种危废，综合利用难度大，根据《黄金行业清洁生产评价指标体系》（国家发展改革委、环境保护部、工业和信息化部公告2016年第21号）相关要求“矿山（采用堆浸工艺除外）氰渣利用率不低于15%”。

7.4 水资源综合利用

7.4.1 矿山采选工艺应采用节水技术，建立完善的水循环处理设施，处理达标后的水用于降尘、选矿、绿化等作业。

【说明】本条规定了节水技术的要求。

新增条款。采矿节水技术主要包含开采过程中减少对地下水的扰动破坏和生产过程中雾化降尘等节水技术。选矿是耗水量较大的工艺

流程，选矿过程中的降尘、磨选还会对生产水造成一定污染，建立水循环处理设施，能够最大限度的收集选矿回水，优先进行循环利用，并将井下排水作为选矿补充用水。多余的井下涌水，经过环保处理后，可外排或用于厂区内的降尘和绿化。

7.4.2 应采用洁净化、资源化技术和工艺，合理处置矿井涌水和选矿废水，总处置率达100%。

【说明】本条规定了生产废水处置的要求。

引用条款。《冶金行业绿色矿山建设规范》7.4.1“废水应采用合理技术和工艺和措施洁净化处理，进行资源化利用”；《有色行业绿色矿山建设规范》7.4.2“应采用洁净化、资源化技术和工艺合理处置矿井水、选矿废水”；《黄金行业绿色矿山建设规范》7.4.2“应采用洁净化、资源化技术和工艺合理处置和利用矿井水，最大限度提高矿井水利用率，矿井水处置率达100%”。

1) 矿井涌水、选矿废水

在矿山开采过程中，地下水与矿层、岩层接触，加上人类开采作业活动的影响，发生了一系列的物理、化学和生化反应，矿井涌水中的悬浮物含量远远高于地表水，矿井涌水中还含有废机油、乳化油等有机物污染物。

选矿生产过程中产生的废水所含的污染物主要有固体悬浮物、持久性重金属离子、浮选药剂及油污等。部分选矿药剂还可能使选矿废水还有一定的毒性，增加了处理的难度。

2) 矿井水、选矿废水处理方法

I、自然净化法

自然净化法作为最廉价、最简单的废水治理方法，被我国的选矿厂普遍采用。自然净化法常以尾矿库为构筑物，废水通过管道运输至尾矿库，在库内发生沉淀、水解、氧化、挥发、光照降解甚至生物分解等作用，使悬浮颗粒和残余药剂浓度降低，甚至基本去除。

自然净化法具有成本低、管理方便、无二次污染等特点，但存在净化不彻底、耗时长、气候等自然因素干扰大等问题。因此，自然净化法通常可作为选矿废水的预处理方法，或用于成分相对简单的重、磁选废水的处理。

II、酸碱中和法

酸碱中和法是一种传统的废水治理方法，因简单实用而广泛采用。这其中既包括酸性废水中的 H^+ (或碱性废水的 OH^-)与中和剂中的 OH^- (或 H^+)发生反应，生成中性水分子，同时，矿浆的合适碱度也有利于重金属离子与氢氧根离子反应生成难溶的氢氧化物沉淀，从而消除重金属污染。

酸碱中和法具有管理方便、费用较低、操作简便、处理量大、适应性强和运行稳定等优点，但也存在一些问题，如在用石灰中和时，设备及管壁结垢严重、污泥增量较大、易产生二次污染等。

III、混凝沉淀法

混凝沉淀法是目前治理选矿废水较成熟的一种方法，常与活性炭吸附或氧化法组成混凝沉淀-活性炭吸附法和混凝沉淀-氧化法。混凝净化的原理是混凝剂通过电性中和与双电层压缩作用、凝聚物网捕一

共沉淀作用、高分子桥连卷带作用使废水中分散的胶体颗粒脱稳，继而凝聚成大颗粒絮体，并最终沉淀下来。

混凝沉淀法使用的药剂主要包括凝聚剂和絮凝剂两大类。凝聚剂主要有氯化铁、硫酸铁、硫酸铝、氯化铝、聚合氯化铝(PAC)、聚合氯化铁(PFC)、聚合硫酸铁(PFS)等，使用最普遍的絮凝剂是聚丙烯酰胺(PAM)。混凝剂的选择至关重要，它直接关系到净化效果的好坏。近年来，改性传统混凝剂和开发新型混凝剂成为研究的热点。

混凝沉淀法可以有效去除选矿废水中的悬浮颗粒和一些重金属离子，是一种成熟、稳定、高效的废水治理方法，但也存在对有机化学药剂净化不彻底，因药剂用量过大易产生二次污染等问题。

IV、化学氧化法

化学氧化法是深度治理选矿废水中残留浮选药剂的有效方法，特别是近年发展起来的高级氧化技术(AOP)能彻底去除废水中持久性难降解有机污染物。化学氧化法的实质是，氧化剂通过夺取废水中有机污染物中的H原子等途径，将有机污染物氧化成无毒或低毒的小分子物质，或转化为容易从水中分离的物质，从而降低废水的COD、BOD。常见的氧化剂有臭氧、Fenton试剂、双氧水、次氯酸钠等。

化学氧化法治理选矿废水具有操作稳定、反应彻底、处理效率高并能提高废水的可生化性等特点，特别对于处理高COD的有机废水具有显著优势，但也存在运行费用较高等问题。

V、人工湿地法

人工湿地法是近年来发展起来的新型废水治理技术，因其生态化的治理理念而广受国内外学者的青睐。人工湿地是仿照自然湿地人工修建并参与监督控制的具有流动或静止水体的浅水水域，是以基质-植物-微生物为核心的综合生态系统，可通过基质截留、过滤、吸附，植物吸收、拦截，微生物摄食、分解等途径去除废水中的污染物，充分发挥了物理、化学和生物的协同作用。

人工湿地法为治理选矿废水提供了一条绿色化、生态化的技术路线，符合我国的基本国策，具有广阔的推广前景。但也存在基质易堵塞、占地面积大、受气候等因素干扰大等局限性。

VI、微生物处理法

微生物处理法是一种很有发展前景的废水治理方法，对于矿山酸性废水具有显著的优势。其净化原理是利用微生物的新陈代谢作用降解水体中的污染物，从而达到净化废水的目的。微生物由于本身特有的化学结构和生物特性，可以与呈溶解态或胶体态的有机污染物或重金属离子发生吸附、分解作用或将它们转化为不溶性化合物而分离去除。筛选并驯化出合适的菌株是微生物法治理选矿废水的重点。

微生物法治理选矿废水拥有巨大的发展潜力，具有环境友好、选择性好、二次污染少等特点，甚至还可以回收某些重金属原料，但如何筛选出适应性强的菌种是个难题。

VII、光催化氧化法

光催化氧化技术是20世纪80年代快速发展起来的一种新的废水治理技术，因降解速度快，净化度高，节能环保而成为选矿废水治理领域研究的热点。

光催化氧化废水的原理可以结合半导体能带理论解释:光催化剂吸收光能，电子受辐射跃迁，生成活性很高的电子-空穴对，可以与吸附在催化剂粒子表面的-OH或H₂O作用生成氧化性极强的·OH，·OH能将有机物氧化成H₂O和CO₂等小分子无机物。

光催化氧化法具有巨大的开发价值，已成为废水治理一个新的研究领域，但目前更多处于实验室研究阶段，对其净化机理还有待深入探讨。

7.4.3 应建立完善的矿井排水系统，宜充分利用矿井涌水，多余涌水应达标排放。

【说明】本条规定了节水技术的要求。

新增条款。矿井排水系统是地下矿山必备的八大生产系统之一，地下矿山必须建立完善的排水系统。

矿山采选生产耗水量巨大，矿井涌水作为天然的生产补充用水，可避免对水资源环境造成污染，对缓解矿区水资源约束矛盾，改善矿区生态环境具有重要意义。从矿区地理位置、气候条件、地质构造、开采深度、开采方法及矿井水排放量实际出发，一般矿山的井下涌水可保证矿山正常生产用水；霍邱地区由于大范围的地下开采造成区域性缺水，除全部利用地下涌水外，还需外部引水作为生产用水；大水矿山（如白象山铁矿、新桥硫铁矿、和成铁矿等）由于涌水量巨大，

无法全部利用，过量涌水应采用混凝、沉淀、过滤等处理工艺处理后达标排放。

7.4.4 选矿新水补充应优先利用矿坑涌水，选矿废水应循环重复使用，选矿废水循环利用率应达到100%。

【说明】本条规定了选矿废水循环的要求。

新增条款。根据《安徽省“十三五”非煤矿山发展规划》，环境治理目标要求“选矿用水废水循环利用率达到100%”。选矿废水因还有固体悬浮物、持久性重金属离子和浮选药剂及油污等物质，外排对环境影响较大，应做到全部循环使用，不足部分有矿井涌水补充。

7.4.5 尾矿库的澄清水应返回选矿、采矿工艺使用。当必须外排时，水质应符合GB8798、GB13456、GB25466、GB25467等标准要求，达标排放；当不能符合要求时，应设置尾矿水处理系统。

【说明】本条规定了尾矿库澄清水的使用和处置要求。

新增条款。尾矿库澄清水来自选矿排尾析出，水中含有大量固体悬浮物、持久性重金属离子和浮选药剂等物质，用尾矿库澄清选矿废水也是选矿废水最简单的处理方法之一。尾矿库澄清水因与选矿水成分相同，可优先返回选矿流程使用；当尾矿库内水量较多，干滩长度不足需要外排时，应经过处理达标后再向外部环境排放

7.5热能利用

宜推广地热、工业余热（回风余热、排水热能）等矿井热能的生产、生活回用技术。

说明：本条款基于我省部分现状矿山井下作业面温度较高，鉴于随着开采深度的增加，井下高温矿井将进一步增加，宜推广利用水源热泵等技术回收矿井排水蕴含的热量。另外风井产生的废热均可进行回收利用，存在着较大节能空间。

8 矿山生态保护与修复

本章在地下开采金属矿矿山生态保护与修复方面绿色矿山建设基本要求、矿容矿貌、矿山地质环境保护、生态保护、土地复垦、环境监测 6 个方面编制了相关规定。

8.1 基本要求

8.1.1 矿产资源开发利用方案、矿山地质环境保护与土地复垦方案、水土保持方案、环境影响报告书（表）应与项目建设同时设计、同时施工、同时投入生产和管理。

说明：本条规定了矿山生态保护与修复相关方案编制。参照《安徽省非煤矿山管理条例》第三十一条“非煤矿山企业的开采活动应当与造地、复垦、恢复植被等生态修复同步进行”。主要从资源开发利用方案、矿山地质环境保护与土地复垦方案、水土保持方案、环境保护方案提出同步进行的要求，即“三同时”——同时设计、同时施工、同时投入生产和管理。

8.1.2 坚持“边开采、边治理、边恢复”的原则，按照矿山地质环境保护与土地复垦方案进行矿山生态保护与修复。

说明：本条规定了矿山生态保护与修复原则。根据绿色矿业发展理念，综合项目审批和相关主管部门要求，矿山应遵循“边开采、边治理、边恢复”的原则，在建设和生产过程中应按照矿山地质环境保护与土地复垦方案实施矿山生态保护与修复。

8.1.3 矿山产生的废水、废气、废渣、废石等废弃物，应按照国家环境保护、矿山安全等规定分类处置。

说明：新根据绿色矿业发展理念，生态环境保护要求，应对矿山生产过程中产生的废水、废气、废渣、废石等固体废弃物分类收集，合理、合规处理处置，最大限度综合利用，满足环境保护与安全生产的要求。

8.1.4 矿山按照“源头预防，过程控制，闭坑达标”的要求，加强对矿产资源开发全过程的保护预防，完全履行生态保护与修复义务。

说明：根据绿色矿山建设贯穿于矿山建设、生产、闭坑的全过程，参考中矿联《固体绿色矿山建设指南》9.5.1“矿山企业应编制矿山闭坑设计和实施方案。对矿山闭坑后土地资源的利用有规划，除矿区土地复垦之外，有条件的可以规划为矿山公园、科普基地等。”、9.5.2“矿山达到闭坑条件时，矿山开采主体应编制矿山闭坑地质报告（包括有关采掘工程、采空区、不安全隐患等），提出矿山闭坑报告及土地复垦利用、环境保护的资料，并按规定报请审查批准。”，对矿山闭坑后的建设提出要求。

8.1.5 新建矿山采矿范围、位置不涉及各类自然保护区。

说明：根据国家关于生态红线的具体要求，以及各类自然保护区规划、条例规定，新建矿山不宜设置在保护区范围内。

8.2 矿容矿貌

8.2.1 矿区应按生产区、生活区和管理区等功能分区，各功能分区应符合 GB 50187 的规定；生产、生活、管理等功能区应有相应的管理机构和管理制度，运行有序、管理规范。

说明：《冶金行业绿色矿山建设规范》5.2.1“矿区按生产区、管理区、生活区和生态区等功能分区，各功能区应符合 GB 50187 规定；生产、生活、管理等功能区应有相应的管理机构和管理制度，运行有序、管理规范”；《黄金行业绿色矿山建设规范》5.2.1、《有色金属行业绿色矿山建设规范》5.2.1“遵循保护优先的原则，矿区总体布局和功能分区应符合《工业企业总平面设计规范》（GB 50187）规定的安全、环保等相关要求，同时尽量减免对矿区环境的破坏，管理规范，达到资源开采与周边自然环境和景观相协调”。

8.2.2 矿山工业场地、废石场、尾矿库和排土场场址选择应合理。废物处置场址设置应符合 GB 18597、GB 18599 的规定。

说明：根据调查，安徽省地下开采金属矿种主要要铁矿、铜矿和金矿，针对其配套的场地场址的选择应符合相关规范标准要求。一般冶金矿山废石、尾矿属于一般固体废弃物的，其处置应遵守《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB 18599）的相关规定；

含有危险固体废弃物的冶金矿山、有色矿山和黄金矿山的废石、尾矿处置应遵守《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597）相关规定。

8.2.3 矿区地面运输、供水、供电、卫生、环保等配套设施齐全。矿区标识、标牌等标志物规范统一、清晰美观；标牌设置应符合 GB/T 13306 的规定，安全标志设置应符合 GB 14161 的规定。

说明：参照《有色金属行业绿色矿山建设规范》、《黄金行业绿色矿山建设规范》、《冶金行业绿色矿山建设规范》5.2.2“矿区地面运输、供水、供电、卫生、环保等配套设施齐全；在生产区应设置操作提示牌、说明牌、线路示意图牌等标牌，标牌符合 GB/T 13306 的规定；在道路交叉口、井口、矿坑、生产车间等需警示安全的区域应设置安全标志，安全标志符合 GB 14161 的规定。”

8.2.4 厂矿道路应实现硬化，硬质化率达到 100%，厂矿道路道路应采用水泥混凝土路面或沥青路面；道路两侧因地制宜设置隔离绿化带。

说明：根据现场调研，矿区主要运输道路扬尘大，通过对路面实施硬化，可大大降低扬尘，同时从矿区整体环境优化、降尘防尘，对矿区厂内外道路两侧进行绿化。

参照《冶金行业绿色矿山建设规范》5.3.2“应对已闭库的尾矿库、露天开采矿山的排土场进行复垦及绿化，矿区主运输通道两侧因地制宜绿化美化”，分别对矿区的厂外道路、厂内道路和矿山道路提出了建设要求。

根据《厂矿道路设计规范》（GBJ22）厂矿道路分类如下：

厂矿道路是为矿山服务的道路，分为厂外道路、厂内道路。

厂外道路为厂矿企业与公路、城市道路、车站、港口原料基地、其他厂矿企业等相衔接的对外道路；厂内道路为厂（场）区、库区等的内部道路；露天矿山道路为矿区范围内采矿场与卸车点之间、厂（场）区之间的道路，或通往附属厂、辅助设施的道路。

厂内道路一般分为：主干道——全厂性的主要道路；或连接厂区主要出入口道路；次干道——厂内车间、仓库等之间交通运输较繁忙的道路；支道——车辆和行人通行都较少的道路及消防道路等；车间引道——车间、仓库等出入口与主、次干道或支道相衔接的道路；人行道。

8.2.5 因地制宜绿化、美化矿区环境，矿区绿化应与周边自然环境和景观相协调，绿化植物搭配合理、长势良好，矿区绿化覆盖率应达到 100%。

说明：参照（有色、冶金、黄金行业绿色矿山建设规范 5.3.1）

“矿区绿化应与周边自然环境和景观相协调，绿化植物搭配合理，矿区绿化覆盖率应达到 100%。”

根据调查，安徽省南北区域气候差异，开采的金属矿种不同，分布区域不同，造成的损毁对象及程度也不一样，故提出绿色矿山建设应做到因地制宜建设。

8.3 矿山地质环境保护

8.3.1 宜采用减轻地表沉陷的充填开采等技术，防止矿山地质灾害发生。矿山地质灾害隐患应设置警示标志，符合治理条件的应及时治理。

说明：地下开采最严重的地质环境问题就是地表沉陷，充填开采可有效减轻地表沉陷，因此推荐采用充填开采等减轻地表沉陷的开采技术，调研的 134 家矿山中，大型矿山 21 家，中型矿山 17 家，小型矿山 96 家，有 53 家进行了充填开采，其中 15 家为大型矿山，占大型矿山总数的 88%；12 家中型矿山，占中型矿山总数的 70%；26 家小型矿，占小型矿山总数的 27%，充填方法有水砂充填、尾砂胶结充填、自然冒落充填、废石充填等。实施充填开采无沉陷的矿井 39 家，仍有塌陷 3 家，不清楚有无塌陷 11 家。

根据矿山现场调研、《地质灾害防治条例》和《安徽省矿山地质环境保护条例》相关要求，参照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）9.1.1-b-1）“在存在滑坡、崩塌隐患去区域采矿，要消除隐患或采取避让措施”。

8.3.2 地表塌陷坑、尾矿库、氰渣堆存场所等应建有雨水截（排）水沟等必要的防洪措施。

说明：借鉴《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》“宜采取修筑排水沟、引流渠，预先截堵水，防渗漏处理等措施，防止或减少各种水源进入露天采场和地下井巷。”

《黄金行业绿色矿山建设规范》8.4.2“矿区尾矿及氰渣堆存场所、污水处理站前应设置截（排）水沟”。

综合以上规范政策拟定本条。

8.3.3 应开展采空区事故隐患综合治理工作，地表出现下沉且暂时难以治理的，应采取有效措施，把环境负效应控制在最低限度之内。

a) 采用空场法采矿的矿山，应有采空区处理方案，形成采空区治理台账，准确记录采空区编号、位置、体积、顶板暴露面积、治理情况等，并按方案进行采空区处理。

b) 井下废弃井巷、采空区及塌陷区应设置警示标志，禁止人员进入；地表塌陷区外应设置明显警示标志或栅栏。

说明：根据《安徽省金属非金属地下矿山采空区治理工作实施方案》要求：矿山企业开展金属非金属地下矿山采空区的摸底调查，全面细致摸清采空区规模、分布特征、稳定性状况、处理方法等情况，包括“有主”采空区（指有开采主体的现有地下矿山矿区范围内的采空区）和“无主”采空区（指开采主体已不存在的，以及在历史开采过程中形成的已关闭或废弃地下矿山的采空区），建立健全金属非金属地下矿山采空区治理工作基础档案。对需治理的采空区由矿山企业委托有资质的单位编制治理方案，并组织专家进行分析论证。

借鉴安徽省《金属非金属地下矿山安全质量评审准则》，8.6.4 井下废弃井巷、采空区及塌陷区等，均应设置警示标志，8.6.7 禁止人员进入。地表塌陷区外应设置明显警示标志或栅栏。

8.3.4 矿山应设置地表沉降观测系统或地下岩移观测系统。应建立采场顶板分级管理制度。对顶板不稳固的采场，应有监控手段和处理措施。

a) 对岩层破碎、采空区高、采深较大等易发生地表沉陷和位移的区域应进行应急监测。

b) 对可能或者已经有沉降位移的区域应设置明显的警示标志和制定地表塌陷应急处置方案，并加强日常的监测或观测。

本条根据《金属非金属矿山安全标准化规范》要求：对岩层破碎、采空区高、采深较大等易发生地表矿区沉陷和位移的区域应进行应急监测，对可能或者已经有沉降位移的区域应有明显的标志；

借鉴安徽省《金属非金属地下矿山安全质量评审准则》：8.6.6，对在需要保护的建（构）筑物、铁路、水体下开采和采空区危害较大的地下矿山，应设置地表沉降观测系统或地下岩移观测系统。

《金属非金属矿山安全标准化规范》要求建立顶板分级管理制度，对顶板不稳固的采场，应有监控手段和处理措施。

8.3.5 丘陵山区的尾矿库应设置截流、防洪、排水设施和其他必要的工程措施。

说明：根据现场调研，《地质灾害防治条例》和《安徽省矿山地质环境保护条例》相关要求和泥石流成因，制定泥石流预防保护规定。

8.3.6 具有地质科普价值的矿业遗迹，宜结合周边环境和地方规划，建立科普基地。

说明：根据现场调研，对历史遗留且具有科普价值的矿业遗迹进行保护。

8.3.7 地质环境治理后的各类场地应安全稳定。

说明：引用《冶金行业绿色矿山建设规范》6.3.1-d“恢复治理后的各类场地应实现安全稳定，对人类和动植物不造成威胁”。

8.4 生态保护

8.4.1 环境保护设施应有效运转、有效维护。

说明：根据调查情况，部分矿山在日常生产中，对降尘、降噪设施维护不及时，造成收尘降噪效果不佳。故要求矿山对环保设施进行有效维护。

8.4.2 矿山应单独或联合建立矿山废水处理设施，同时实现雨污分流、清污分流；废水处理率达到 100%；车辆冲洗废水、废渣应收集、处理，废水应循环使用，废渣宜利用。

说明：调研的 116 家矿山企业中，有 5 家没有生活废水处理设施，调研的 118 家矿山企业中有 4 家没有生产废水处理设施。各标准以及环境管理均要求“实现雨污分流、清污分流”。依据《冶金行业绿色矿山建设规范》8.4.1“矿山应单独或联合建立矿山废水处理站，同时实现雨污分流、清污分流”；《黄金行业绿色矿山建设规范》8.4.1“矿山应建立污水处理系统，同时实现雨污分流、清污分流”、7.4.2“应采用洁净化、资源化技术和工艺合理处置矿井水、选矿废水，总处置率达 100%”；《黄金行业绿色矿山建设规范》5.2.4“矿区生活污水与生产废水分开收集、处理，污水 100%达标排放”。

8.4.3 矿山企业对废气产生环节，应采取下列废气处理措施，矿区防尘覆盖率达到 100%：

说明：防尘覆盖率是指作业场所内采取覆盖、绿化、硬化、洒水、收尘等防尘、抑尘措施的面积占总面积的百分比。

a) 厂矿道路应采取洒水抑尘措施，宜采用自动喷淋设施。

说明：借鉴。安徽省非煤矿山管理条例要求第二十八条，第四款要求“矿山主要运输道路和矿石加工区道路应当实施混凝土硬化，裸露场地应当采取覆盖或者绿化措施”。

b) 矿石破碎加工、输送、储存应实现全封闭作业，并在主要产尘点配备收尘装置或者符合粉尘防治技术标准的其他降尘抑尘装置；工作场所粉尘浓度应符合 GBZ2.1 的规定。

说明：引用安徽省非煤矿山管理条例要求第二十八条，第二款要求“矿石破碎加工、储存应当采用全封闭作业设施，配备收尘装置或者符合粉尘防治技术标准的其他降尘抑尘装置”；

《有色行业绿色矿山建设规范》5.2.3 “在矿山生产、运输、储存过程中应采取防尘保洁措施，在储矿仓、破碎机、振动筛、带式输送机的受料点、卸料点等产生粉尘的部位，宜采取全封闭措施或采取机械除尘、喷雾降尘及生物纳膜抑尘；道路、采区作业面、排土场等应采用洒水或喷雾降尘。工作场所粉尘浓度应符合 GBZ 2.1-2007 规定的粉尘容许浓度要求”；《黄金行业绿色矿山建设规范》5.2.3 “矿山生产过程中应采取喷雾、洒水、增设除尘器等措施处置粉尘，保持

矿区环境卫生整洁，工作场所粉尘浓度应符合 GBZ 2.1 规定的粉尘容许浓度要求”。

c) 成品堆放应实行封闭管理并采取抑尘措施，堆场（库）地面应硬化，分类或分仓储存。

说明：借鉴。《安徽省非煤矿山管理条例》对矿石存储的全封闭要求，提出非金属矿石加工成品堆放“应实行封闭管理并采取抑尘措施”，同时应将堆场（库）实施地面硬化，以防止水土流失。

d) 尾矿库干滩等裸露场地应采取覆盖、绿化或洒水、喷洒表面活性剂溶液等防尘措施。

说明：引用《安徽省非煤矿山管理条例》要求第二十八条第四款要求裸露场地应当采取覆盖或者绿化措施；《有色行业绿色矿山建设规范》5.2.3“道路、采区作业面、排土场等应采用洒水或喷雾降尘”。

e) 矿区、选厂精矿粉运输出口应配备车辆冲洗设施，驶出的机动车辆应冲洗干净，精矿粉、固体废弃物等应封闭运输。

说明：引用《安徽省非煤矿山管理条例》第二十八条第五款要求“矿区、矿石加工区出口应当配备车辆冲洗设施，驶出的机动车辆应当冲洗干净，运出的矿石、固体废弃物等应当封闭运输”。

f) 废气污染物超标时，应设立废气收集装置和集中净化处理装置。

《黄金行业绿色矿山建设规范》：宜使用清洁动力设备，降低井下废气排放量，保证空气新鲜。《有色金属行业绿色矿山建设规范》：应设废气净化处理装置，净化后的气体应达到排放标准。

综上：废气污染物超标时，应设立废气收集装置和集中净化处理装置。

8.4.4 应采取合理有效的技术措施对高噪声设备进行降噪处理；工业场所噪声接触限值应符合 GBZ 2.2 的规定；工业企业厂界噪声排放限值应符合附录 GB 12348 的规定。

说明：参照《有色行业绿色矿山建设规范》、《黄金行业绿色矿山建设规范》5.2.5 “冶金行业绿色矿山建设规范” 5.2.4 均有相同规定“应采用合理有效的技术措施对高噪音设备进行降噪处理，工作场所噪声接触限值应符合 GBZ 2.2-2007 的规定，工业企业厂界噪声排放限值应符合 GB 12348 的规定，建筑施工场界噪声排放限值应符合 GB 12523 的规定”。

8.4.5 矿山生产中产生的危险废物应集中收集，设置独立的临时贮存场所，并交有处理资质的第三方处理。

说明：根据地下开采金属的采选工艺，借鉴《砂石行业绿色矿山建设规范》8.5 废油等废物的处理生产中产生的废油要集中收集，设置独立的场所存放，并交有资质单位处理；蓄电池、滤袋等废物，应无害化处理或交有资质的第三方处置，制定本条规定。

8.4.6 固体废弃物处理与处置应满足以下要求：

a) 废石、尾矿堆放应符合相关规定。堆存第 II 类一般工业固体废物的尾矿库应符合环保防渗要求；堆存危险废物的尾矿库，应按照 GB 18598 及其他危险废物的有关规定进行安全处置。矿山废石、尾矿等固体废物安全处置率达到 100%。

b) 危险废物的贮存场所应符合 GB 18597 的规定。

c) 黄金矿山氰渣外运时还应采取防雨及防渗（漏）等措施。

d) 黄金矿山金矿石氰化、金精矿氰化、氰化堆浸过程产生的氰渣在贮存、运输、脱氰处理、利用和处置过程中的污染控制应符合 HJ 943 规定。

说明：a)、b)、d) 条款根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》第三十三条规定“企业事业单位应当根据经济、技术条件对其产生的工业固体废物加以利用；对暂时不利用或者不能利用的，必须按照国务院环境保护行政主管部门的规定建设贮存设施、场所，安全分类存放，或者采取无害化处置措施。建设工业固体废物贮存、处置的设施、场所，必须符合国家环境保护标准。”

危险废物的贮存应满足 GB18597《危险废物贮存污染控制标准》。涉及黄金矿山金矿石氰化、金精矿氰化、氰化堆浸过程产生的氰渣在贮存、运输、脱氰处理、利用和处置主要为 HJ 943《黄金行业氰渣污染控制技术规范》。

c) 条款引用《黄金行业绿色矿山建设规范》5.2.4“尾矿等固体废物外运时应采取防尘措施，氰渣外运时还应采取防雨及防渗（漏）等措施”。

一般工业固体废物：系指未被列入《国家危险废物名录》或者根据国家规定的 GB5085 鉴别标准和 GB5086 及 GB / T 15555 鉴别方法判定不具有危险特性的工业固体废物。分为第 I 类一般工业固体废物和第 II 类一般工业固体废物，其中：

第 I 类一般工业固体废物：是指按照 GB5086 规定方法进行浸出试验而获得的浸出液中，任何一种污染物的浓度均未超过 GB8978 最高允许排放浓度，且 PH 值在 6 至 9 范围之内的一般工业固体废物。

第 II 类一般工业固体废物：是指按照 GB5086 规定方法进行浸出试验而获得的浸出液中，有一种或一种以上的污染物浓度超过 GB8978 最高允许排放浓度，或者是 pH 值在 6 至 9 范围之外的一般工业固体废物。

危险废物：指列入国家危险废物名录或者根据国家规定的危险废物鉴别标准和鉴别方法认定的具有危险特性的废物。

8.4.7 矿山宜采取保水开采工艺，减少矿井水的排放，降低对可利用含水层的影响，保护水资源。

《安徽省矿山环境保护管理办法》要求采矿活动必须采取有效措施，最大限度地减少对矿区与相邻地区水均衡造成的影响，以及对地表水和地下水水质、水量的影响，合理开发和利用地表水源和地下水水源，防止水污染与水源枯竭。因此建议矿山采取保水开采工艺，减少矿井水的排放，降低对可利用含水层的影响，保护水资源。

8.4.8 矿山生产补勘钻孔应进行止水、封闭、回填处理，钻孔封闭参照 GB/T 33444 的规定执行。

说明：结合绿色勘查指南和绿色矿山建设，对地下开采金属矿在生产中进行的补勘钻孔提出本条规定。

8.5 土地复垦

8.5.1 遵循“因地制宜”和“边开采、边复垦”的原则，对可复垦土地优先复垦为农用地，复垦后的地形地貌应与周边自然环境和景观相协调，土地复垦质量应符合 TD/T 1036 的规定。

说明：参照《土地复垦条例》第 4 条：土地复垦应当坚持科学规划、因地制宜、综合治理、经济可行、合理利用的原则。复垦的土地应当优先用于农业。

参照《冶金行业绿色矿山建设规范》6.3.1-b）、《黄金行业绿色矿山建设规范》6.3.1-c）、《有色行业绿色矿山建设规范》6.5.1-b）“闭坑矿区（采区）压占、毁损土地及闭库的尾矿库应在三年内进行土地复垦，土地复垦质量应符合 TD/T 1036 的规定。”

8.5.2 应落实表土（土壤）分层剥离与单独堆存的保护措施，表土堆放场应布置合理、堆存有序，耕作层土壤剥离应符合 TD/T 1048 相关规定。

说明：采矿活动剥离的表土未得到有效保存，将会导致水土流失严重，现状下生态修复所需土源需要外购，造成土地资源二次损毁，故提出矿山在表土剥离时就应做好保存，防止水土流失，为后期土地复垦所需土源提供保障。

8.5.3 废石场、矿山工业场地、厂矿道路、尾矿库和矿山其他污染场地的土地复垦，应满足以下要求：

a) 矿山工业场地不再使用的厂房、堆料场、沉沙设施、管线等各项构筑物应全部拆除，进行土地复垦；转为商住等其他用途的，应开展污染场地调查、风险评估和修复治理。

b) 厂矿道路施工期间的临时占用地，应在道路施工结束后及时修复；道路在使用期间，隔离绿化带应以乡土树（草）种为主，选择适应性强、防尘效果好、护坡功能强的植物。

c) 尾矿库闭库后，尾矿库坝体和坝内覆土厚度应视所处地区气象条件、尾矿污染物毒性、植被恢复方式和土源情况而定，覆土厚度不低于 30cm，因地制宜进行植被恢复和综合利用。

d) 污染场地的恢复应切断污染源、防止渗漏和扩散，去除污染物、恢复场地生态功能，保证安全再利用。

说明：本条主要根据《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范》。9.1、10.2、10.3、10.4、11.1、16.1 等条修改。

8.5.4 矿山土地复垦率应达到已备案矿山地质环境保护与土地复垦方案的要求。

说明：参照《冶金行业绿色矿山建设规范》、《黄金行业绿色矿山建设规范》6.3.1-e)、《有色行业绿色矿山建设规范》6.5.1-e) “矿山地质环境治理率和土地复垦率应达到备案矿山地质环境保护与土地复垦方案的要求。”

8.6 环境监测

8.6.1 矿井应当建立地下水动态监测系统，对矿井范围内主要充水含水层的水位、水温、水质等进行长期动态监测，对矿井涌水量进行动态观测。动态观测应符合 DZ/T0133 规定。

说明：该条规定了矿井范围内水土环境监测内容，保证矿山生产过程中水土环境变化监测，实现了矿山安全、环保生产。

8.6.2 大型矿山企业应有专门机构负责矿山地质环境监测，中型及以下矿山企业应有专人负责矿山地质环境监测。

说明：参照《安徽省矿山地质环境监测管理办法（试行）》（皖国土资〔2008〕18号）第五条：矿山企业应当建立矿山地质环境监测网点。大型矿山企业应有专门机构负责矿山地质环境监测，中型以下矿山企业应有专人负责矿山地质环境监测。

根据现场调研，现状下，矿山地质环境监测点多为监测站设置的监测点，或是委托机构检测监测，企业尚未建立监测机制。为实现企业动态监测，矿山应建立相关的监测机构和负责人。

8.6.3 矿山应按已备案的矿山地质环境保护与土地复垦方案，对开采中和开采后的土地复垦区稳定性与质量进行动态监测。

说明：依据《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0278-2015）规定，结合《安徽省矿山地质环境监测管理办法（试行）》和《安徽省矿山地质环境监测技术规程》（安徽省国土资源厅，2007年12月），设置地质环境监测内容、监测方法、网点布设、监测频率和资料整理及成果报告编制。

参照《冶金行业绿色矿山建设规范》6.3.2-b)“开采中和开采后应建立、健全长效监测机制,对土地复垦区稳定性与质量进行动态监测”;《黄金行业绿色矿山建设规范》6.3.2-a)“开采中和开采后宜对土地复垦区稳定性与质量进行动态监测”;《有色行业绿色矿山建设规范》6.5.2- c)“开采中和开采后应建立、健全长效监测机制,对土地复垦区稳定性与效果进行动态监测”。

该条款监测内容涵盖了开采中和开采后的地质环境治理、生态修复及效果监测,将矿山生态保护与修复中涉及的监测内容融合在一起。

8.6.4 尾矿库应建立在线监测系统。

说明:新增条款。

根据安徽省经信委行业监管要求,省内四等及以上尾矿库和重点五等库应建立在线监测系统。

根据《非煤露天矿边坡工程技术规范》(GB 51016-2014)要求“对安全等级为 I、II 级的边坡,应结合采场大地测量基本控制网,设置 GPS 监控站”、“具有滑移趋势和已经滑移的 I 级和 II 级边坡应进行监测预警”。边坡安全等级见下表:

边坡安全等级

等级		I	II	III
可能的人员伤亡		有人员伤亡	有人员受伤	无人员伤亡
潜在的经 济损失	直接	≥100 万	50 万~100 万	≤50 万
	间接	≥1000 万	500 万~1000	≤500 万
综合评定		很严重	严重	不严重

为预防和预报地表塌陷等地质灾害发生,应对深部地压、地面变形等进行动态监测,掌握地面沉陷状态。

8.6.5 应按照环境影响报告书（表）确定的环境监测计划，对矿
山地表水、地下水、土壤环境，以及生产废水、粉尘、噪音等污染物
和污染源进行监测。矿井周边土壤监测应符合 HJ/T166 规定。

说明：根据调查，金属矿的尾矿库、排土场、废石场是产生淋溶
水、酸性水的主要污染源，噪声和粉尘是其产生的主要污染物，影响
矿区生态环境。金属矿对水土环境污染较大，尤其是存在重金属污染
的矿山，易产生淋溶水、污染水环境和土壤环境。按照生态环境主管
部门批复的环境影响报告书（表）进行环境监测更符合实际情况。同
时参照《冶金行业绿色矿山建设规范》6.3.2-a “对生产废水、噪音等
污染源和污染物实行动态监测，并做好环保处置应急预案。”制定本
条规定。

8.6.6 金矿的氰渣运输、贮存、处置、利用等应进行全过程监测，
组织制定并实施突发环境事件应急预案。

说明：引用《黄金行业绿色矿山建设规范》6.3.2-c）“应对氰渣
运输、贮存、处置、利用等全过程进行监测，并做好环保处置应急预
案”。

9 节能减排

本章在地下开采金属矿节能减排方面绿色矿山建设基本要求、
节能降耗、减排措施方面编制了相关规定。

9.1 基本要求

建立矿山生产全过程能耗核算体系，通过采取节能减排措施，控制并减少单位产品能耗、物耗、水耗，减少“三废”排放。

说明：引用《冶金行业绿色矿山建设规范》8.1“建立矿山生产全过程能耗核算体系，通过采取节能减排措施，控制并减少单位产品能耗、物耗、水耗，减少“三废”排放。”

9.2 节能降耗

9.2.1 应通过综合评价资源、能耗、经济和环境，合理确定开采方式，降低采矿能耗；合理确定选矿工艺流程，提高生产效率，降低选矿能耗。推广选矿全过程自动化检测和监控技术，充分发挥设备效能，保证设备在最佳状态下运转，达到节能降耗的目的。

说明：参考《有色行业绿色矿山建设规范》8.3.1“应遵循“多碎少磨，能收早收，能丢早丢”的原则，合理确定选矿工艺流程，提高生产效率，降低选矿能耗；宜采用先进技术对选矿生产过程实施自动化检测和监控，保证设备在最佳状态下运转，充分发挥设备效能，达到节能降耗的目的”和山东省地方标准《金矿绿色矿山建设规范》5.4.1

a)“应通过综合评价资源、能耗、经济和环境，合理确定开采方式，降低采矿能耗；选矿工艺流程采用“联合选矿”，遵循“多碎少磨”等原则，提高生产效率，降低选矿能耗”中对采矿部分的节能措施。

9.2.2 应采用高效节能的新技术、新工艺、新设备和新材料，淘汰高能耗、高污染、低效率的工艺和设备，推广使用变频设备及节能照明灯具。

说明：引用《冶金行业绿色矿山建设规范》8.2.1“开发利用高效节能的新技术、新工艺、新设备和新材料，及时淘汰高能耗、高污染、低效率的工艺和设备，推广使用变频设备及节能照明灯具”。

9.2.3 单位产品能耗应满足以下要求：

a) 铁矿山开采单位产品能耗应低于附录 C 的规定，选矿单位产品能耗应低于附录 D 的规定。铁矿企业宜通过节能技术改造和节能监管，具体指标应符合附录 E 和附录 F 的规定。

参照《冶金行业绿色矿山建设规范》。

b) 黄金矿山开采单位产品能耗应不高于 GB 32032，黄金矿山选冶单位产品能耗不高于 GB 32033 规定的准入值。

参照《黄金行业绿色矿山建设规范》报批稿。

c) 有色金属矿山综合能耗指标宜符合附录 G 规定。

《有色金属矿山节能设计规范》（GB 50595-2010）中 3.5.2 的规定。

9.2.4 宜综合利用太阳能、地热能等清洁能源，减少煤、电、油、气等基础能源消耗。

说明：借鉴《山东省金矿绿色矿山建设规范》5.4.1 节能降耗“c) 利用高效节能的新工艺和设备，合理利用太阳能、地热能、水能、位能（重力）等清洁能源”。

9.3 减排措施

9.3.1 废气减排措施应满足以下要求：

a) 应优化采矿、选矿工艺，主要产尘点应设相应的防尘和除尘设施，铁矿山粉尘排放应符合 **GB 28661** 的规定；有色金属、黄金矿山粉尘排放应符合 **GB 16297** 的规定；氰化工艺的工作场所，空气中氰化物浓度应符合 **GBZ 2.1** 的规定。

b) 存在尾气排放的设备装置，其尾气排放应符合国家环保排放标准，宜推广使用清洁能源替代内燃动力设备，减少尾气排放。

说明：a) 铁矿山粉尘排放有专项标准 **GB28661** 《铁矿采选工业污染物排放标准》；有色、黄金矿山粉尘排放执行一般标准，即 **GB16297** 《大气污染物综合排放标准》。考虑到省内黄金矿山存在氰化工艺，而氰化物在水溶液中可水解，一定条件下生产氰化氢气体可通过人体皮肤、眼睛、胃肠道吸收，故提出黄金矿山存在氰化工艺的工作场所，空气中氰化物浓度还应符合 **GBZ 2.1** 工作场所有害因素职业接触限值规定的容许浓度要求。

b) 引用《冶金行业绿色矿山建设规范》8.3.2 “宜推广使用清洁能源替代内燃动力设备，降低尾气排放对空气的污染”。

9.3.2 废水减排措施应满足以下要求：

a) 铁矿山水污染物排放浓度应低于 **GB 28661** 的规定，产品基准排水量低于 **GB 28661** 的规定；实施清洁生产认证的企业废水污染物排放与废水利用率还应满足 **HJ/T 294** 的规定。

b) 有色矿山水污染物排放浓度应低于 **GB 25467** 的规定，黄金矿山水污染物排放浓度应低于 **GB 8978** 的规定。

c) 有色矿山应控制重金属污染源，重点防控有害重金属铅、镉、砷、汞和铬等污染物，在重金属污染源区应设置自动监测系统。重金属重点污染防治区，特别排放限值地区主要重金属污染物排放量应按照相关要求执行。

d) 含氰废水宜循环利用；需要排放的，应回收利用氰化物，排放前应进行破氰处理，实现达标排放。

e) 矿区生活污水应处置达标，处置后的水应符合 GB 8978 的规定，宜回用于矿区绿化。

说明：a) 引用《冶金行业绿色矿山建设规范》8.4.3 铁矿山水污染物排放浓度低于 GB 28661 规定的限值，排水量低于 GB 28661 规定的产品基准排水量。

“实施清洁生产认证的企业废水污染物排放与废水利用率还应满足 HJ/T 294 等清洁生产标准的相关要求。”引自 HJ651《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范》13.1 充分利用矿井水、选矿废水和尾矿库废水，避免或减少废水外排。实施清洁生产认证的企业废水污染物排放与废水利用率还应满足 HJ/T 294、HJ/T 358、HJ 446 等清洁生产标准的相关要求。

调研的 20 家铁矿矿山有效数据企业，大型矿山 13 家，中心矿山 4 家，小型矿山 3 家，选矿废水利用率最低 81.15%，18 家未超过 85%，11 家达 100%，有两家未达到 HJ/T 294 三级标准（低于 85%），均为大型矿山。

b) 铜矿和黄金矿山水污染物排放浓度分别执行 GB 25467、GB 8978 污水综合排放标准规定的限值

c) 引用《有色行业绿色矿山建设规范》8.4.3 “应控制重金属污染源，重点防控有害重金属铅、镉、砷、汞和铬等污染，在重金属污染源区应设置自动监测系统。铜、镍、钴、铅、锌、锡、锑、汞等重有色金属矿山应符合 GB 25467、GB 25466、GB 30770 规定的要求。重金属重点污染防控区，特别排放限值地区主要重金属污染物排放量应按照相关要求执行”。

调研环境自动在线监测系统有效数据 106 家，其中大型矿山 15 家，中型矿山 14 家，小型矿山 77 家，有在线监测系统 39 家，无在线监测系统 67 家。大型矿山 10 家有自动在线监测系统，占大型矿山总数的 66.67%，中型矿山 11 家有在线监测系统，占中型总数的 78.57%，小型矿山 18 家有自动在线监测系统，占小型矿山总数的 23.38%。

d) 引用《黄金行业绿色矿山建设规范》8.4.4 “含氰废水应回收利用氰化物，排放前应进行破氰处理，实现达标排放”。

e) 引用《黄金行业绿色矿山建设规范》8.4.5 “矿区生活污水应处置达标，处置后的水应符合 GB 8978 的规定，宜回用于矿区绿化或达标排放”。

9.3.3 固废减排措施应满足以下要求：

a) 应优化采选技术和工艺，加强固体废弃物资源综合利用，减少废石、尾矿等固体废弃物的产生量和贮存量。

b) 应对矿山生产过程中产生的废石、尾矿等固体废弃物进行资源化利用。

说明：a) 引用《有色行业绿色矿山建设规范》8.5.1“优化采选技术与工艺，加强资源综合利用，减少废石等固体废弃物产生量”。

b) 根据《冶金行业绿色矿山建设规范》7.3.2“建立废石、尾矿加工利用系统，经济可行的矿山宜将废石、尾矿加工成砂石料、混凝土骨料、微晶玻璃、土壤改良剂等产品。”修改。

10 科技创新与数字化矿山

本章在地下开采金属矿科技创新与数字化矿山方面绿色矿山建设基本要求、科技创新、数字化矿山方面编制了相关规定。

10.1 基本要求

10.1.1 建立企业为主体、市场为导向、产学研用相结合的科技创新体系。

说明：引用《有色金属行业绿色矿山建设规范》9.2.1“应建立市场为主体，企业为导向、产学研用相结合的科技创新体系”。

参考山东省非金属矿绿色矿山建设规范（征求意见稿）中的 5.6.1“科技创新 a)建立企业为主体、市场为导向、产学研相结合的科技创新体系；b)配备专门科技人员，开展支撑企业主业发展的关键技术研究，不断改进工艺技术、设备水平”。企业科技创新主要是对生产系统的“小改小革”，创新基础应该从企业自身队伍、技术水平的升级等方面作引导。

10.1.2 建设数字化矿山，实现矿山企业生产、经营和管理信息化。

说明：引用《有色金属行业绿色矿山建设规范》9.1.2 “建设数字化矿山，实现矿山企业生产、经营和管理信息化”。

参考中矿联《固体绿色矿山建设指南》科技创新与数字化矿山建设中“鼓励矿山加大研发投资和科技创新，加强数字化矿山建设，提高综合自动化管理水平”。根据调查，地下金属矿山的自动化主要体现在调度系统（如南山矿高村采场卡车调度系统）、选矿自动化系统（如和尚桥铁矿“碎矿前移”自动化控制系统）、监测监控系统和信息管理自动化（如OA管理自动化系统）。以马钢为主的大型地下矿山目前已基本实现生产、经营和管理信息化，并且具备部分功能的集中管控和信息联动联控功能，但巢湖、池州、芜湖等地的小型地下矿山由于受前几年矿业形势低迷和环保停产影响，缺少相关经费投入，目前还未投资建设数字化矿山。

10.2 科技创新

10.2.1 宜建立企业科技研发队伍，推广转化科技成果，加大技术改造力度，推动产业绿色升级。

说明：引用《有色金属行业绿色矿山建设规范》9.1.1 “建立科技研发队伍，推广转化科技成果，加大技术改造力度，推动产业绿色升级”。

科技研发队伍情况调研收集有效数据 77 个，其中大型矿山 16 家，中心矿山 14 家，小型矿山 47 家。45 家未建立科技研发队伍，33 家建立有科技研发队伍，其中大型矿山 14 家建立有科技研发队伍，占

大型矿山总数的 87.5%，中型矿山 10 家，占中型矿山总数的 71.43%，小型矿山 9 家，占小型矿山总数的 19.15%。

10.2.2 宜开展关键技术研究，配备专门科技人员，在资源开发、资源综合利用、生态保护与修复、节能减排等方面改进和提高工艺技术及装备水平。

说明：借鉴《有色金属行业绿色矿山建设规范》9.2.2 “配备专门科技人员，开展支撑企业主业发展的关键技术研究，在资源高效开发，资源综合利用等方面改进工艺技术水平”和山东省铁矿绿色矿山建设规范（征求意见稿）5.6.1.3 科技创新中“配备专门科技人员，开展支撑企业主业发展的关键技术研究，在资源高效开发、资源综合利用等方面不断改进工艺技术、设备水平”。

10.2.3 研发及技改投入应不低于上年度主营业务收入的 1.5%。

说明：引用《有色金属行业绿色矿山建设规范》9.2.3 中“研发及技改投入不低于上年度主营业务收入的 1.5%”。

考虑到中矿联《固体绿色矿山建设指南》中提出的“年度投入金额占上年度主营业务收入的 1%以上”和国家发布的冶金、有色、黄金等标准中规定的已经都是 1.5%以上的标准要求，并结合安徽本地的矿山调研，结合实际投入在安全和技改投入总额占比，计算如下：

白象山：(2076+246) / 105902 = 2.19%；-地下

姑山：(373+246) / 105902 = 0.58%；-露天转地下

和睦山：(966+246) / 105902 = 1.15%；--地下

罗河：(126+2524) / 50781 = 5.2%；--地下

张庄： $(3795+3244)/9222=76\%$ ；--地下 2017 年是技改大年，“井下矿电机车无人驾驶系统”改造。

桃冲： $(436+205)/9293=7.1\%$ ；--地下

国家中大型工业企业投入研发的比重 1.5%以上，创新性公司、高新技术企业达 3%以上，拥有科研机构的企业达 25%左右。

因此国家标准提出的 1.5%更接近真实情况。

10.3 数字化矿山

10.3.1 推进机械化换人、自动化减人，实现矿山开采机械化、选矿工艺自动化，关键生产工艺流程数控化率不低于 70%。

说明：《有色金属行业绿色矿山建设规范》9.3.4“宜推进机械化减人、自动化换人，实现矿山开采机械化，选矿工艺自动化，关键生产工艺流程数控化率不低于 70%”，根据企业调研数据，数控化率应在 70%以上；国家发布的冶金、有色、黄金等标准中规定的数控化率不低于 70%。《中国制造 2025》总体部署，制造装备数控化率超过 70%。

关键数控化率指在矿山生产过程中，采用由数字、文字和符号组成的数字指令来实现一台或多台机械设备动作控制技术的比率。

根据企业调研数据，数控化率应在 70%以上；国家发布的冶金、有色、黄金等标准中规定的数控化率不低于 70%。《中国制造 2025》总体部署，制造装备数控化率超过 70%。

数字化研发设计工具普及率及其增长情况：

指标	2011	2012	2013	2014	2015 预计	2020 预计	2025 预计
数字化研发设计工具普及率	45.9%	48.8%	51.9%	55.1%	58.2%	72%	84%
同比增加（百分点）		2.9	3.1	3.2	3.1	2.7 五年 年均	2.4 五年 年均

因此在关键工艺数控化率上，结合大多数行业的最基本要求，选择在 70%及以上。

“机械化换人、自动化减人”概念最早由国家安监总局 2015 年 6 月在科技兴安大会上首次提出，故将《有色金属行业绿色矿山建设规范》中“机械化减人、自动化换人”概念予以修正。

10.3.2 宜建立数字化资源储量模型与经济模型，进行矿产资源储量动态管理和经济评价，实现地质矿产资源储量利用的精准化管理。

说明：139 家调研矿山中有效数据 110 家，大型矿山 19 家，中型矿山 13 家，小型矿山 78 家，其中 94 家未建立数字化资源储量与经济模型，16 家建立了资源储量模型与经济模型，16 家建立的矿山中，大型的 12 家，占大型总数的 75%。中型 1 家，占中型总数的 7.69%，小型 3 家，占中型总数的 3.19%。可见大型矿山大都能实现数字化资源储量模型的建立。因此用“宜建立数字化资源储量模型与经济模型”。

引用《有色金属行业绿色矿山建设规范》9.3.2 “建立数字化资源储量模型与经济模型，进行矿产资源储量动态管理和经济评价，实现地质矿产资源储量利用的精准化管理”。

建立数字化资源储量模型，全面掌握资源储量动态变化和品位变化，能够更好地进行资源综合利用，控制开采成本，减少资源浪费。

建立数字化经济模型，依据矿山开采过程中动态储量，结合含矿种类、矿石品位、市场中的矿石价格以及后续开采过程中，需投入的设备、资金量、技改成本等综合因素，计算出的有关产出和投入比的动态经济数据模型；随着动态储量的变化、市场环境的变化，动态经济模型也要进行调整。

矿山经济技术指标有：从业人员劳动效率、剥采比、采矿回采率、矿石贫化率、爆破效率、使用单耗、采选工序单位能耗、采矿量保有期、设备效率、销售价格、矿床开发总利润率等。

10.3.3 应建立矿山生产监控系统，保障矿山生产高效、安全、有序。

调查情况：调查的有效数据 111 个，其中大型矿山 20 个，中型矿山 14 个，小型矿山 77 个，建立有监控系统的的矿山 88 个，未建立的 23 个。其中大中型矿山全部建立有监控系统，未建立的全为小型矿山。本次删除了具体的监控要求。

矿山监测分为生产在线监测监控、设备设施远程控制和视频监控。对采场作业范围、尾矿库、排土场（废石场）、爆破器材库、危险化学品库等危险作业场所实现在线监控，主要是为了控制重大危险源，目前在金属地下矿山尾矿库、爆破器材库、危险化学品库在线监控已基本实现，采场作业范围、排土场（废石场）在线监控还需进一步完善。新增采场范围的监控布设的要求，能够提高企业自身生产监管效率，及时发现生产过程中存在的违规现象，及时纠正，降低重大生产事故发生的可能性。

10.3.4 宜建立生产信息化系统，实现矿山经营、生产决策、安全生产管理和设备控制的信息化的信息化。

调查情况：调查有效数据 110 个，其中大型矿山 19 家，中型矿山 13 家，小型矿山 78 家。80 家未建立生产信息化系统，30 家建立有生产信息化系统，大型矿山 15 家建立有该系统，占大型矿山总数的 78.94%，中型矿山 6 家建立该系统，占中型矿山总数的 46.15%，小型矿山 9 家，占小型矿山总数的 11.54%。

借鉴《有色金属行业绿色矿山建设规范》9.1.2 “建设数字化矿山，实现矿山企业生产、经营和管理信息化”和中矿联《固体绿色矿山建设指南》10.4 中“应采用信息技术、物联网技术、控制技术、智能技术，实现矿山经营、生产决策、安全生产管理和设备控制的信息化的信息化”。

首先实现办公系统的自动化，提高办公效率，对档案情况数据实时记录，便于问题倒查；对企业的设备管理系统、生产管理系统、供应管理系统、人力资管理系统等综合信息化，在计算机网络和数据库的支持下，把管理、决策和安全生产结合在一起，全面提高综合化管理的自动化程度，促进企业现代化，增强企业市场竞争力。

办公自动化是将现代化办公和计算机网络功能结合起来的一种新型的办公方式，主要包括：个人办公、公文系统、请示审批、计划管理、会议管理、资源管理、行政管理、办公指南、系统设置等，有以下几个模块组成：系统维护模块、个人管理模块、文档管理模块、业务管理模块、公共信息管理模块。常见的办公自动化系统主要有：

a) 办公计算机、文档管理软件（word、powerpoint、excel access、WPS、TeamDoc 文档管理系统、KASS 文档管理系统、edoc2 文档管理系统等）；

b) 数据库软件（ORACLE、MySQL、ACCESS、MS SQL Server 等）；

c) ERP 系统（国内组）用友、金蝶、神州数码、浪潮、博科、新中大、天心耀华、明基逐鹿、金算盘、正航软件；（国际组）SAP、Oracle、Infor、Sage、QAD、CDC software、Softbrands、IFS、Epicor、Exact）；

d) OA 办公系统（保联 OA 智能办公系统、名易 OA 协调办公系统、通达 OA 智能办公系统、同远 OA 协调办公系统等）

10.3.5 宜推进“互联网+矿山”建设，采用计算机和智能控制等技术建设智能化矿山，实现信息化和工业化的深度融合。

2016 年，中国发布《全国矿产资源规划（2016-2020 年）》。在此背景下，马钢集团矿业有限公司制定《数字化矿山的三年规划》，利用互联网、物联网推进矿山工业云计算平台，进行信息化基础平台建设，推动矿业板块信息化和工业化的深度融合。《有色金属行业绿色矿山建设规范》、《冶金行业绿色矿山建设规范》等均要求“宜采用计算机和智能控制等技术建设智能化矿山，实现信息化和工业化的深度融合。”

结合以上要求：宜推进“互联网+矿山”建设，采用计算机和智能控制等技术建设智能化矿山，实现信息化和工业化的深度融合。

11 企业管理与企业形象

本章在地下开采金属矿企业管理与企业形象方面绿色矿山建设基本要求、企业文化、企业管理、企业诚信、企地和谐方面编制了相关规定。

11.1 基本要求

11.1.1 应建立产权、责任、管理和文化等方面的企业管理制度。

说明：引用《冶金行业绿色矿山建设规范》10.1.1条、《有色金属行业绿色矿山建设规范》10.1.1条、《黄金行业绿色矿山建设规范》10.1.1条“应建立产权、责任、管理和文化等方面的企业管理制度。”

11.1.2 应成立绿色矿山建设及运营管理机构，指定人员负责绿色矿山建设及运营工作。将绿色矿山建设考核纳入企业年度考核体系中。

说明：新增条款。绿色矿山建设需要一整套的人员及管理机制，因此需成立绿色矿山建设及运营管理机构确保其运行，并列入企业年度考核体系中，提升企业绿色矿山建设质量。

绿色矿山建设及运营管理机构 and 负责人员可以是单独设立的专职部门和专职人员，也可以是兼职的机构和兼职人员，但应有机构成立和人员任命文件，有实质化运转的管理机制。

11.2 企业文化

11.2.1 应有特色鲜明的企业核心价值观和企业精神，体现中国特色社会主义核心价值观。

说明：新增条款。企业核心价值观和企业精神能够使一个企业产生强大的凝聚力，激励员工释放潜能。企业的生命力是企业整体合力

作用的结果。企业合力越强，所引发的活力越强。而要激发个体潜能，良好的企业文化是必不可少的。只有将企业文化、企业核心价值观与中国社会主义核心价值观保持高度一致，才能发挥出每个员工的潜能，增强企业发展源动力，增加此条，也是企业文化核心体现。

11.2.2 企业发展愿景应符合全员共同追求的目标，企业长远发展战略和职工个人价值实现紧密结合。

说明：引用《冶金行业绿色矿山建设规范》10.2.2条、《有色金属行业绿色矿山建设规范》10.2.2条、《黄金行业绿色矿山建设规范》10.2.2条“企业发展愿景应符合全员共同追求的目标，企业长远发展战略和职工个人价值实现紧密结合。”

11.2.3 应健全企业工会组织，并切实发挥作用，丰富职工物质、体育、文化生活，企业职工满意度不低于70%，接触职业病危害的劳动者在岗期间职业健康检查率达到100%。

说明：《冶金行业绿色矿山建设规范》10.2.3条、《有色金属行业绿色矿山建设规范》10.2.3条、《黄金行业绿色矿山建设规范》10.2.3条“应健全企业工会组织，并切实发挥作用，丰富职工物质、体育、文化生活，企业职工满意度不低于70%，接触职业病危害的劳动者在岗期间职业健康检查率应不低于90%。”根据调查，目前省内金属矿山职业健康检查率已经基本能达到全员体检的水平，仅有个别矿山区别对待管理岗和一线岗设置了不同的体检频率，管理岗一般两年体检一次，一线岗一般一年体检一次。

11.2.4 设置员工培训室、图书资料室、书报阅览室、健身娱乐设施等。

说明：新增条款。培训室、图书资料室、书报阅览室、健身娱乐设施是强化企业文化的主要场所，企业应根据矿山自身情况单独设置或设置综合性的员工培训室、图书资料室、书报阅览室、健身娱乐设施等场所。

11.3 企业管理

11.3.1 应建立资源管理、生态保护、质量管理、安全生产和职业健康等责任体系，落实责任到位。

说明：引用《冶金行业绿色矿山建设规范》10.3.1条、《有色金属行业绿色矿山建设规范》10.3.1条、《黄金行业绿色矿山建设规范》10.3.1条“建立资源管理、生态环境保护、安全生产和职业病防治等规章制度，明确工作机制，落实责任到位。”“企业管理与企业形象”的“基本要求”中已有设置企业各类管理制度的要求，本条借鉴行业标准，突出资源管理、生态保护、安全生产和职业病防治等方面的责任体系建设。

11.3.2 各类报表、台账等档案资料应齐全、完整。

说明：引用《冶金行业绿色矿山建设规范》10.3.2“各类报表、台账、档案资料等应齐全、完整。”

11.3.3 应建立职工培训制度，培训计划明确，培训记录清晰。

说明：引用。《冶金行业绿色矿山建设规范》10.3.3条、《有色金属行业绿色矿山建设规范》10.3.3条、《黄金行业绿色矿山建设规范》10.3.3条“建立职工培训制度，培训计划明确，培训记录清晰。”

员工培训制度是以规章制度的形式将企业的培训计划、要求、实施等方面加以规范化、严肃化。主要包括企业文化、规章制度、岗位职责、工作条件、技术规范、设备使用、工作流程以及辅助性技能培训等。针对矿山企业，三级安全教育培训尤其重要，针对绿色矿山建设，也应增加相应部分培训，明确绿色矿山建设要求、实施规划、建设方法、注意事项、相关责任及目标任务等方面，并且每次培训记录应当详细清晰。

11.4 企业诚信

11.4.1 应构建企业诚信体系，生产经营活动、履行社会责任等坚持诚实守信。

说明：参照《冶金行业绿色矿山建设规范》10.4.1条、《有色金属行业绿色矿山建设规范》10.4.1条、《黄金行业绿色矿山建设规范》10.4.1条“生产经营活动、履行社会责任等坚持诚实守信，应履行矿业权人勘查开采信息公示义务，公示公开相关信息。”

11.4.2 应履行矿业权人勘查开采信息公示义务；在公司网站、公告栏等易于公众访问的位置公示公开建设项目环境影响报告书（表）及批复意见、污染物监测及排放数据、企业安全生产、生态保护等相关信息。

说明：参照《冶金行业绿色矿山建设规范》10.4.1条、《有色金属行业绿色矿山建设规范》10.4.1条、《黄金行业绿色矿山建设规范》10.4.1条“应履行矿业权人勘查开采信息公示义务，公示公开相关信息。”《冶金行业绿色矿山建设规范》10.4.2条中a)、b)、d)三小条，《有色金属行业绿色矿山建设规范》10.4.2条中a)、b)、c)，《黄金行业绿色矿山建设规范》10.4.2条中a)、c)。

11.5 企地和谐

11.5.1 应构建企地长效合作机制，发挥多方资源和优势，建立多元合作型的矿区社会管理共赢模式。

说明：引用《冶金行业绿色矿山建设规范》10.5.1条、《有色金属行业绿色矿山建设规范》10.5.1条、《黄金行业绿色矿山建设规范》10.5.1条“应构建企地共建、利益共享、共同发展的办矿理念。宜通过创立社区发展平台，构建长效合作机制，发挥多方资源和优势，建立多元合作型的矿区社会管理共赢模式。”

11.5.2 应建立矿区群众满意度调查机制，宜在教育、就业、交通、生活、环保等方面提供支持，提高矿区群众生活质量，对当地的就业、经济有明显促进作用，促进企地和谐。

说明：引用《冶金行业绿色矿山建设规范》10.5.2条、《有色金属行业绿色矿山建设规范》10.5.2条、《黄金行业绿色矿山建设规范》10.5.2条“应建立矿区群众满意度调查机制，宜在教育、就业、交通、生活、环保等方面提供支持，提高矿区群众生活质量，促进企地和谐。”增加了促进就业和经济发展。

11.5.3 应与矿山所在乡镇（街道）、村（社区）等建立磋商和协商机制，及时妥善处理好各种利益纠纷，未发生重大群体性事件。

说明：引用《冶金行业绿色矿山建设规范》10.5.3 条、《有色金属行业绿色矿山建设规范》10.5.3 条、《黄金行业绿色矿山建设规范》10.5.3 条“与矿山所在乡镇（街道）、村（社区）等建立磋商和协商机制，及时妥善处理好各种利益纠纷，未发生重大群体性事件。”

第七章 重大意见分歧及处理结果

《地下开采金属矿绿色矿山建设》先后经过两轮征求意见，前期由省自然资源厅发文征求了相关厅局、矿山企业、各市自然资源部门意见，经修改后又征求了安徽省地质矿产勘查局、安徽省煤田地质局、华东冶金地勘局及省厅相关处室意见，书面反馈意见单位有：安徽省应急管理厅、安徽省市场监督管理局、安徽省黄金管理局、安徽省经济和信息化厅、安徽省财政厅、安徽省地质矿产勘查局、华东冶金地勘局、安徽马钢矿业集团有限公司、安庆市自然资源与规划局、铜陵市自然资源与规划局、滁州市自然资源与规划局、安徽省质量和标准化研究院、安徽省自然资源厅生态修复处、矿管处、科技处。共获取书面意见 53 条。以上合计讨论涉及问题 41 条（有 12 条为共同提出统一问题），修改处理意见 27 条、未采纳意见 14 条。其中重大分歧意见 25 条，修改处理意见 12 条、部分采纳 5 条，不采纳意见 8 条。重大意见分歧处理结果如下表：

序号	提出单位	标准条款	意见内容	处理意见及理由
1	安徽省应急管理厅	4.2	矿山企业应遵循因矿制宜的原则,实现矿产资源开发全过程的资源利用、节能减排、环境保护、土地复垦、企业文化和企地和谐等统筹兼顾、全面发展。建议增加安全生产内容。	未采纳,理由是4.1条中已包含安全生产内容
2	安徽省黄金管理局	4.3	“大中型矿山宜编制绿色矿山发展规划或方案并组织实施。”建议修改为“大中型矿山 应 编制绿色矿山发展规划或方案并组织实施。”	未采纳,理由是本标准与前面已发布的3个标准构成一个标准体系,前三个标准采用了“宜”,目的是鼓励和引导企业编制规划,没有强制性。
3	安徽马钢矿业集团有限公司、安庆市自然资源与规划局	5.1.4	“宜采用充填采矿法或采用充填法处理采空区,采空区充填处理率不低于90%。” 建议分干式、水砂充填提高处理率标准	采纳,采空区充填处理率干式充填处理率不低于90%,胶结充填、水砂充填处理率不低于93%。
4	安徽省地质矿产勘查局	5.2.2	……,采矿方法及采矿参数应与已批准的设计一致”,建议强调采矿方法及采矿参数的选取应科学、高效、合理。	采纳
5	安徽省黄金管理局、安徽省经济和信息化厅、铜陵市自然资源与规划局	5.2.3 b)	采用废石混入率的采矿方法和参数,降低贫化率低。建议修改为“采用废石混入率的低采矿方法和参数,降低贫化率。”	采纳
6	安徽省黄金管理局	5.3.2	“新建、改扩建大中型矿山井下运输应采用有轨电动设备。”建议修改为“新建、改扩建大中型矿山井下运输应根据矿体赋存条件、生产规模采用有轨电动设备或无轨设备。”	不采纳,理由是本条是井下运输采用电动设备可减少井下空气质量及噪音,且5.3.3已规定了无轨设备运用。
7	安徽省黄金管理局	5.3.3 b	“传动系统、制动系统稳定可靠。”建议修改为“传动系统、制动系统稳定可靠。”	采纳
8	铜陵市自然资源与规划局	6.3.5	“厂房”建议改为“厂矿”	采纳,第6.3节为选矿环境,条款中的“厂房”即为矿区的厂房,去除了厂房两个字。

序号	提出单位	标准条款	意见内容	处理意见及理由
9	安徽马钢矿业集团有限公司	表 7.1	铁矿伴生元素综合利用表, S、P、V ₂ O ₅ 、Cu 等指标暂时无法实现	未采纳, 理由提高企业对共伴生元素的综合利用, 防止造成地下水土等污染。
10	安徽省经济和信息化厅、安庆市自然资源与规划局	术语	提高术语表述的准确性, 增加“采空区充填处理率”	采纳, 采空区充填处理率 Goaf filling treatment rate 以充填法开采的地下矿井, 用井下开采废石或选矿尾砂作为主要充填骨料, 通过采空区的钻孔、天井或充填管道将充填料自流(或加压)充填至井下采空区, 其充填处理空腔与开采形成空腔的百分比。
11	安徽省黄金管理局	7.2.2 a	“对达到工业品位的共、伴生矿产资源应与主矿种矿产资源同时开发利用。”建议改为“对达到工业品位的共、伴生矿产资源应与主矿种矿产资源同时开发利用, 符合相关矿产资源综合利用率指标要求。”	未采纳, 符合相关矿产资源综合利用率指标要求。”已在 7.2.2c 中体现。
12	安徽省黄金管理局	7.2.2 b	“现有技术条件下不能回收或技术经济评价结论不宜综合利用的, 应有处理措施。现有技术无法回收或回收经济效益差的矿物, 应有保护(处理)措施。”建议改为“在现有技术无法回收或回收经济效益差的矿物, 应有保护(处理)措施。”	采纳
13	安庆市自然资源与规划局、安徽省经济和信息化厅	7.4.1	“矿山采选工艺应采用节水技术, 建立完善的水循环处理设施, 达标处理后用于洒水降尘、喷雾降尘、选矿等作业。”建议修改为“矿山采选工艺应采用节水技术, 建立完善的水循环处理设施和地表雨污分流设施。”	部分采纳, 处理措施已具体化。
14	铜陵市自然资源与规划局	8.2.5	: “矿区绿化覆盖率应达到 100%。”建议修改为“矿区绿化覆盖率应达到可绿化的 100%。”	未采纳, 理由是术语定义中已定义了矿区绿化覆盖率为可绿化面积, 无需重复。
15	省自然资源厅生态修复处	8.3	建议增加含水层、地貌景观、水土污染保护防治措施; 建议增加矿山生态修复章节	未采纳, 该部分内容已在 8.3.6、8.3.7、8.4.7、8.4.8 中体现; 矿山生态修复内容已体现在 8.3.8.4、8.5 中, 无需再单独设章节。
16	安庆市自然资源与规划局	8.3.2	“尾矿库、氰渣堆存场所等应建有雨水截(排)水沟等必要的防洪措施。”建议调整为“地表塌陷坑、尾矿库、氰渣堆存场所等应建有雨水截(排)水沟等。”	部分采纳, 理由是雨水截(排)水沟不能涵盖所有的防洪措施, 故不能去掉后面的“防洪措施”字样

序号	提出单位	标准条款	意见内容	处理意见及理由
17	安徽省应急管理厅、安徽省地质矿产勘查局、安徽马钢矿业集团有限公司	8.3.4	建议增加所有地下矿山均应进行采空区或塌陷区监测、地表沉降观测；“对可能或者已经有沉降位移的区域应设置明显的警示标志和制定地表塌陷应急处置方案”，并加强日常的监测或观测。“采深较大等易发生地表矿区沉陷和位移的区域……”，建议删除“矿区”两字。	部分采纳，理由是矿山监测应分层级区别对待
18	铜陵市自然资源与规划局	8.4.2	“大水矿山用不完部分应达标排放”建议改为“大水矿山用不完的部分水应达标排放”	部分采纳，调整为“矿山应单独或联合建立矿山废水处理设施，同时实现雨污分流、清污分流；废水处理率达到 100%。”
19	铜陵市自然资源与规划局、省地质矿产勘查局	8.6.4	“尾矿库应建立在线监测系统。”建议调整为“三等及以上尾矿库应建立在线监测系统。”本条条理不太清晰，尾矿库监测主要集中于位移、渗流、水位、降雨量等方面，深部地压动态监测是否要另起一条。	未采纳，理由是安徽省尾矿库监测有规定，均需建立在线监测。由句号隔开，是两个意思，无需再；另起一条。
20	安徽省黄金管理局、安徽马钢矿业集团有限公司	附录 A1、2	建议对比较稳固的充填开采矿山，回采率调整 85%以上；金矿回采率矿体厚度错误修改	采纳
21	安徽省市场监督管理局、标准化研究院、省自然资源厅生态修复处	标准编写格式	标准的封面、前言、规范性引用文件、术语和定义等内容的编写格式不符合 GB/T 1.1-2009 的规定；建议增加 HJ 651-2013 矿山生态环境保护与恢复治理技术规范及矿山“二合一”方案编制指南	采纳，并修改
22	安徽省市场监督管理局、标准化研究院	标准框架	标准框架可参照 DZ/T 0319-2018 进行调整	不采纳，理由是本标准与本省前三个标准是一个体系，重点突出矿种加开采方式，突出安徽特色。
23	安徽省市场监督管理局、标准化研究院	标准内容	标准内容上重点突出“地下开采”对矿区及周边(含地下)生态环境扰动控制的要求	部分采纳，理由是绿色矿山涉及矿山建设设计、建设、生产、闭坑全过程，不单单是矿区生态环境控制，提高“三率”指标等也同样重要。

序号	提出单位	标准条款	意见内容	处理意见及理由
24	安徽省市场监督管理局、标准化研究院	标准章节	根据标准的适用范围和“绿色矿山”的定义，“选矿”不是本标准的重点内容，建议删除或弱化	不采纳，理由同上
25	安徽省市场监督管理局、标准化研究院	标准附录	附录 C、D、E、F、G 与 DZ/T 0319-2018 完全一致，建议删除，在标准正文种直接引用 DZ/T 0319-2018。	不采纳，理由是标准中开采回采率相关指标比部标准有所提高，不完全一致。

第八章 作为推荐性或强制性标准的建议及其理由

建议《地下开采金属矿绿色矿山建设要求》作为推荐性标准发布实施。

第九章 贯彻标准的措施建议

本规范为新制定的推荐性地方标准，系首次发布，由安徽省自然资源厅提出并归口。规范发布后，建议进行宣传培训，以达到更好使用标准、推广标准的目的。

附件：标准释义

一、标准中“应”“不得”为强制性要求，“宜”为推荐性要求。“不低于”为大于或等于。

二、标准中指标要求与引用规范相冲突时，除标准注明外以本标准为准。