

平原区井工煤矿土地复垦与生态修复评价 技术规程

（征求意见稿）

编制说明

起草单位：中国矿业大学（北京）

参编单位：开滦（集团）有限责任公司、大地工程开发
（集团）有限公司绿色矿山设计研究院

主要起草人：

2025 年 8 月 31 日

目次

一、工作简况.....1

 1.任务来源（同时说明列入团体标准制修订工作计划情况）.....1

 2.起草单位、参编单位.....1

 3.主要起草人（说明标准主要起草人及其所做的主要工作等）.....1

二、制定（修订）标准的必要性和意义.....1

三、主要起草过程.....2

 1.编写阶段（2024年8月至2025年1月）.....2

 2.内部研讨阶段（2025年2月至2025年3月）.....2

 3.征求意见阶段（2025年4月至2025年6月）.....3

 4.标准送审阶段（2025年7月至2025年8月）.....3

四、制定（修订）标准的原则和依据.....3

 1.标准制定原则.....3

 （一）实用性原则.....3

 （二）协调性原则.....3

 （三）规范性原则.....3

 2.标准确定的主要依据.....3

五、与现行有关法律、法规和强制性标准的关系.....4

六、标准主要内容说明.....4

七、分歧意见的处理过程、依据和结果.....7

八、采用国际标准或国外先进标准情况.....7

九、贯彻标准的措施建议.....7

十、其他应予说明的事项.....7

《平原区井工煤矿土地复垦与生态修复评价技术规程》

团体标准编制说明

一、工作简况

1.任务来源（同时说明列入团体标准制修订工作计划情况）

平原区井工煤矿土地复垦与生态修复评价技术规程，依托矿山企业委托《煤矿开采损伤评价与复垦技术研究》《典型矿山损毁土地复垦和生态环境重建技术方法及示范研究》等项目，针对平原区井工煤矿土地复垦与生态修复评价技术系统性欠缺、针对性不强、复垦修复技术适用性与质量评价技术规范缺失等问题，可为平原区井工煤矿土地复垦与生态修复规划制定、修复技术和工程实施及全过程评价提供重要参考。

为贯彻落实国家标准化管理委员会等十七部门联合印发的《关于促进团体标准规范优质发展的意见》中“建立以需求为导向的团体标准制定模式”“发展团体标准充分释放市场主体标准化活力，优化标准供给结构，提高产品和服务竞争力，助推高质量发展”的精神，加强绿色矿山标准体系建设，提升引领高质量发展的能力，促进绿色矿山技术进步、工艺水平提高，推动矿业领域绿色低碳发展，2025年中关村绿色矿山产业绿盟（以下简称中绿盟）发布了《关于征集2025年度团体标准计划项目的通知》。项目组按照中绿盟要求提交了《平原区井工煤矿土地复垦与生态修复评价技术规程》，方案经中绿盟决定立项，并于2025年7月14日发布《中绿盟2025年度第一批团体标准立项计划》。

2.起草单位、参编单位

本文件起草单位、参编单位：中国矿业大学（北京）、开滦（集团）有限责任公司、大地工程开发（集团）有限公司绿色矿山设计研究院

3.主要起草人（说明标准主要起草人及其所做的主要工作等）

本文件主要起草人：.....。

编制负责人 xxx，主要负责任务下达、进度安排、标准编写、技术把关和成稿审定，同时负责主持项目研究、调研及研讨；主要研究人员 xxx、xxx、xxx 负责标准的起草和编制工作，并参与调研及研讨；主要研究人员 xxx、xxx 参与课题指导和调研研讨，并对标准进行了系统校核；主要研究人员 xxx、xxx、xxx 参与调研和方法对比分析研究；主要研究人员 xxx、xxx、xxx 参与调研和日常协助工作等。

二、制定（修订）标准的必要性和意义

煤炭是我国能源安全的压舱石，在未来很长时间内仍将发挥主体或基础能源作用。煤炭开采在带来巨大经济效益的同时，也造成地质环境破坏、土地资源损毁、生态系统损伤等问题，制约了矿山可持续发展、土地可持续利用和矿区生态安全。党的十八大以来，生态文明建设上升为国家战略，在“两山”理念、“双碳”战略目标指引下，矿山土地复垦与生态修复在生态文明和美丽中国

建设中的地位也越来越重要。本标准将围绕平原区井工煤矿基础信息调查监测、问题识别与诊断评价、土地复垦与生态修复适宜性、复垦修复技术适用性及复垦修复成效评价进行规范，以解决平原区井工煤矿土地复垦与生态修复评价技术系统性欠缺、针对性不强、复垦修复技术适用性与成效评价缺失等问题，可为土地复垦与生态修复规划制定、修复技术和工程实施及全过程评价提供重要参考。

我国煤炭开采方式以井工开采为主，尤其在平原区，煤炭开采造成的地表沉陷、积水等问题，极大增加了矿区土地复垦与生态修复的难度。我国有组织的矿山土地复垦与生态修复的工作始于1988年颁布的《土地复垦规定》，2011年国务院颁布了《土地复垦条例》，进一步为土地复垦的实施提供了法律依据和指导规范。当前，我国矿山土地复垦与生态修复经历了几十年的发展，形成了较完备的调查、监测评价、修复技术规范体系，尤其是2024年新颁布的《煤矿土地复垦与生态修复技术规范》、《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》，为矿区土地复垦与生态修复技术的选择及监测评价提供了参考。然而，多数标准大都面向国家层面，并没有针对平原区井工煤矿土地复垦与生态修复评价的标准。此外，已有标准中涉及复垦评价的规范之间相对独立、缺乏衔接，不能体现土地复垦与生态修复的全过程，且并未涉及预防控制、复垦修复技术适用性的评价。如何针对土地复垦与生态修复的不同过程采用相匹配的评价方法，实现各过程之间的有机衔接，并根据不同损毁类型、程度区域实施相适配的复垦修复技术是当前亟待解决的问题。

因此，为实现平原区井工煤矿土地复垦与生态修复的全过程评价，更好完善基础信息调查监测、指导复垦修复目标方向模式确定、规划土地复垦修复布局、合理选择复垦修复技术措施并科学评价土地复垦与生态修复效果，特编制《平原区井工煤矿土地复垦与生态修复评价技术规程》（以下简称《规程》），以弥补土地复垦与生态修复评价领域相关技术标准的空白，并实现与国家相关标准的有效衔接。

三、主要起草过程

自立项后，由中国矿业大学（北京）牵头组织成立标准编制工作组，编制工作组成员如下：中国矿业大学（北京）等多家单位，明确了工作指导思想，制订了工作原则，确定了起草组成员和任务分工，并确定了由中国矿业大学（北京）牵头负责标准文本的初稿起草、意见汇总和修改工作，其他单位共同参与规范编制。

本文件的起草过程中根据各阶段任务的工作要求，组织了相关领域的调研并召开了讨论会，参与研讨的人员来自高校教师、科研院所研究人员和矿山企业一线管理和技术人员。通过对文件内容的修改和完善，形成了目前的文件文本。主要编制过程包括以下几个阶段：

1.编写阶段（2024年8月至2025年1月）

2024年8月至2025年1月，起草组收集和整理国内外煤矿区土地复垦与生态修复评价的文献资料和实地考察调研的基础上，完成了对标准初稿的写。

2.内部研讨阶段（2025年2月至2025年3月）

2025年2月至2025年3月，标准起草组就标准修改稿召开内部讨论会，根

据专家、矿山企业主要负责人与最新文献对标准进行反复修改，形成文件的工作组讨论稿与编制说明。

3.征求意见阶段（2025 年 4 月至 2025 年 6 月）

2025 年 4 月至 2025 年 6 月，起草组向高校、研究所、国家重点实验室等单位及专家发送平原区井工煤矿土地复垦与生态修复评价技术规程》的工作组讨论稿，根据专家意见对讨论稿进行进一步的完善，形成征求意见稿。

4.标准送审阶段（2025 年 7 月至 2025 年 8 月）

2025 年 7 月至 2025 年 8 月，起草组向协会提交征求意见稿的审查，根据协会审查意见，进一步修改完善相关材料，确定最终的征求意见稿及相关材料。

四、制定（修订）标准的原则和依据

1.标准制定原则

（一）实用性原则

本标准是在充分收集相关资料和文献，分析土地复垦与生态修复研究成果，坚持与现行有关国家标准、行业标准、地方标准、团体标准协调一致，结合中国矿业大学(北京)等科研院所和相关生产企业多年关于土地复垦与生态修复技术的研究经验和成果，开展标准起草工作。标准内容符合平原区井工煤矿土地复垦与生态修复的发展方向和市场需求，标准条款切实可行，具有较强的实用性和可操作性。

（二）协调性原则

本标准编写过程中尊重知识产权,同时也注意做好平原区井工煤矿土地复垦与生态修复评价技术规程与《中华人民共和国矿产资源法》、《土地复垦条例》、《矿山地质环境保护规定》等相关法律法规的衔接，在内容上与现行法律法规、标准协调一致。

（三）规范性原则

本标准严格按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第 1 部分:标准化文件的结构和起草规则》的规定起草，标准涉及的专业术语、技术要求、处理工艺，治理效果检测与评估等内容表达准确，引用数据来源真实可靠，指标科学、论证充分，保证标准质量。

2.标准确定的主要依据

本文件制定过程主要收集了国内有关东部平原区井工煤矿土地复垦与生态修复技术的相关文献资料，并参考了以下相应标准：

GB 3095 环境空气质量标准

GB 3838 地表水环境质量标准

GB 15618 土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）

GB 36600 土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）

GB/T 14848 地下水质量标准

GB/T 15776 造林技术规程

GB/T 30600 高标准农田建设通则

GB/T 33469 耕地质量等级

GB/T 42251 采矿沉陷区生态修复技术规程
GB/T 42340 生态系统评估 生态系统格局与质量评价方法
GB/T 43934 煤矿土地复垦与生态修复技术规范
GB/T 43935 矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范
DZ/T 0223 矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范
DZ/T 0288 区域地下水污染调查评价规范
DZ/T 0295 土地质量地球化学评价规范
HJ 2.3 环境影响评价技术导则 地表水环境
HJ 19 环境影响评价技术导则 生态影响
HJ 964 环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）
HJ 1171 全国生态状况调查评估技术规范——生态系统格局评估
LY/T 2356 矿山废弃地植被恢复技术规程
SL 190 土壤侵蚀分类分级标准
NY/T 1342 人工草地建设技术规程
TD/T 1031.1 土地复垦方案编制规程 第1部分：通则
TD/T 1031.3 土地复垦方案编制规程 第3部分：井工煤矿

五、与现行有关法律、法规和强制性标准的关系

本规范不违背现有法律、法规、标准，是现有相关法律、法规和标准的延伸。

本标准引用了以下强制性标准：

GB 3095 环境空气质量标准
GB 3838 地表水环境质量标准
GB 15618 土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）
GB 36600 土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）

六、标准主要内容说明

本文件主要章节内容包括：范围、引用标准、术语和定义、总则、基础信息调查监测、问题识别与诊断评价、土地复垦与生态修复适宜性评价、土地复垦与生态修复技术适用性评价、土地复垦与生态修复成效评价和土地复垦与生态修复评价成果。《平原区井工煤矿土地复垦与生态修复评价技术规程》主要内容说明如下：

1、范围

本文件规定了平原区井工煤矿土地复垦与生态修复的评价目的、内容、实施原则、工作流程及基础信息调查监测、问题识别与诊断评价、适宜性评价、技术适用性评价、成效评价和评价成果等内容。

本文件适用于平原区井工煤矿土地复垦与生态修复的评价，其它类型矿区可结合实际情况和地域特点参考使用。

2、引用标准

本规程引用标准 24 个，其中国标 12 个，行标 12 个。

3、术语和定义

标准起草组在查阅总结了相关标准、著作、论文等资料的基础上，定义了平原区、井工煤矿土地复垦与生态修复、评价范围、评价单元、采煤沉陷地、季节性积水区和永久性积水区 7 个术语

4、总则

明确了本文件的评价目的、评价内容、实施原则、评价单元及评价技术流程。结合文献及相关的标准，本文件规定平原区井工煤矿土地复垦与生态修复评价技术的流程如下：

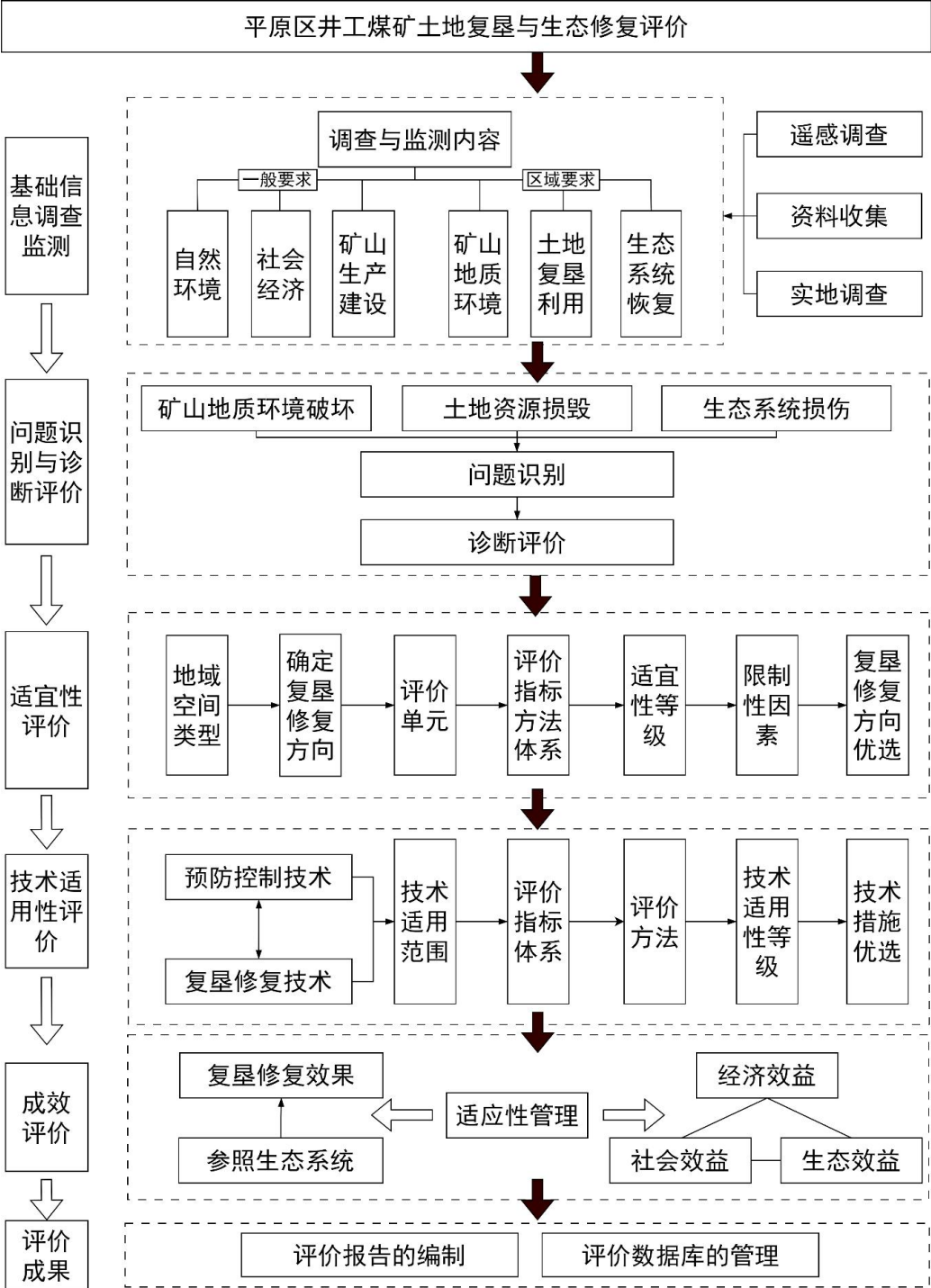


图 1 技术流程图

5、基础信息调查监测

本文件规定了基础信息调查监测的一般规定、调查监测内容和方法。基础信息调查监测应在收集参照区和矿区自然环境、社会经济、矿山生产建设等内容的基础上，根据平原区井工煤矿的开采损毁特征，采取文献资料收集、实地调查和遥感调查等方法，调查监测开采前、开采后及复垦修复后矿山地质环境治理、土地复垦利用、生态系统恢复状况等方面数据资料。

6、问题识别与诊断评价

本文件规定了问题识别与诊断评价的一般规定和具体内容。通过识别地质环境破坏（地裂缝、地表沉陷、地下水环境、土壤环境等）、土地资源损毁（土壤养分退化、土壤侵蚀、土壤盐碱化等）及生态系统退化（生态系统结构、生态系统服务功能、生态系统质量、生态系统格局）方面出现的问题，参考相关标准对其损毁程度进行评价分级，作为土地复垦与生态修复适宜性评价的依据。

7、土地复垦与生态修复适宜性评价

本文件规定了土地复垦与生态修复适宜性评价应以评价单元所属地域空间类型为基础，坚持农业用地与生态用地优先、因地制宜的原则，明确农业种植、生态用地、渔业养殖、光伏新能源、休闲娱乐、建设用地等复垦修复方向，并通过构建适宜性评价指标体系，采用极限条件法、综合指数法等计算各评价单元的适宜性等级，明确限制性因素，以确定最终的复垦修复方向。

8、土地复垦与生态修复适用性评价

本文件规定了土地复垦与生态修复适用性评价的一般规定、技术适用范围和技术适用性评价的过程。通过确定预防控制技术和复垦修复技术在不同生态损毁类型和程度下的适用范围，综合考虑区域地理特征、损毁程度和生态问题、复垦修复方向、管控要求、综合效益等构建技术适用性评价指标体系，计算复垦修复技术的适用性等级，得到技术适用性评价结果。

9、土地复垦与生态修复成效评价

本文件规定了土地复垦与生态修复成效评价的一般规定、效果评价、效益评价及适应性管理的相关要求。应对地貌重塑、水域重构、土壤重构、植被重建、生态系统恢复的效果与参照生态系统、周边环境进行对照分析，并开展复垦修复经济、社会、生态效益评价，明确适应性管理措施。

10、土地复垦与生态修复技术评价成果

本文件规定了土地复垦与生态修复评价成果应包括评价报告的编制与评价数据的管理。评价报告主要包括前言、评价区域概况、土地复垦与生态修复评价、评价结论和土地复垦与生态修复适应性管理。评价数据的管理应对评价数据资料进行分类整理、编目和存档，除保存原始纸介质资料外，建立评价数据集，实施数据库管理。

11、附录

本文件有 4 个附录，包括 4 个资料性附录。

七、分歧意见的处理过程、依据和结果

本标准研制过程中无重大分歧意见。

八、采用国际标准或国外先进标准情况

未采用国际标准，国外无同类标准。

九、贯彻标准的措施建议

（一）组织措施：在中关村绿色矿山产业联盟的组织协调下，以标准起草单位和起草人员为主，成立标准宣贯小组。

（二）技术措施：积极在煤矿企业开展标准宣贯、培训工作和标准技术应用实践。

本标准无其他措施建议。

十、其他应予说明的事项

本文件编制说明由中关村绿色矿山产业联盟提出。

本文件编制说明由中关村绿色矿山产业联盟标准化工作委员会归口。

本文件编制说明主要由中国矿业大学(北京)、开滦集团、大地工程开发(集团)有限公司绿色矿山设计研究院负责起草。

本文件编制说明主要起草人：.....。

团体标准征求意见处理表

序号	标准条款	修改意见内容	意见提出单位	意见处理结果
1	1 范围	删除“范围、引用标准、术语和定义”说明主要的即可	中煤科工集团 北京土地生态 研究院	已进行修改
2	2 规范性引用文件	排序应按 GB/T 1.1—2020 要求排序；各标准是否写年限要统一，一般均不写引用标准的年限；补充列出引用标准在文本中的引用，多数标准未引用；删除引用标准又在参考资料出现的标准。		已根据规程内容列出当前引用标准，删除了多余标准
3	3 术语和定义	各术语均应注明来源和说明是否进行修改；“3.1 煤矿土地复垦与生态修复”的“选择”改为“采取”；“3.5 土地复垦与生态修复质量评价”的“质量”改为“效果”		涉及引用或修改的术语和定义均已注明来源；3.1“选择”已改为“采取”；3.5“质量”已改为“成效”
4	4 总则	4.1 评价内容。“4.1.1 生态损毁程度评价”的“基础信息调查”改为“基础信息调查和监测”；核实“4.1.2 土地复垦与生态修复适宜性评价”核实内容与定义的一致性(定义为措施的风险性与可行性进行，内容为适宜性等级与复垦修复方向；实际上除方向外，还应包括保护、控制、修复模式与边开采边修复的适宜性评价)；“4.1.3 土地复垦与生态修复技术适用性评价”的“水文重构”改为“水域重构”，增加“景观营建”内容。		已对 4 总则部分进行调整，相关涉及内容均已修改，当前章节为 4.1 评价目的；4.2 评价内容；4.3 评价实施原则；4.4 评价单元；4.5 评价技术流程
5	5 前期准备	5.2 土地复垦与生态修复基础信息调查。应从补充调查角度阐述，因生产矿山均编制了方案，已开展过基础信息调查；5.3 生态损伤诊断。补充诊断方法和参考的规范；“5.3.3 土地资源的诊断”改为“5.3.3 土地资源损毁的诊	中煤科工集团 北京土地生态 研究院	基础信息调查调整为第五章，明确了其值班规定、调查监测内容和方法；对照国标，将该部分调整为问题识

		断”；“5.3.5 按 GB/T42362、DZ/T0223 相关要求执行”但“2 规范性引用文件”没有这 2 个标准，应补充。		别与诊断评价
6	6 生态损毁程度评价	生态系统主要为植被，补充植被退化评价方法和依据的规范(生态修复解决地环破坏、土地损毁、生态退化 3 大问题；生态系统退化包括植被损毁和支撑生态服务功能的要素退化，如生物多样性丧失、水土流失、地表水系、土壤和地下水污染、动植物物种减少或丧失等)。		对照国标，将该部分问题识别与诊断评价，并加入了生态系统功能、格局、结构、质量的评价内容
7	7 土地复垦与生态修复适宜性评价	补充保护措施、控制措施与自然恢复、辅助再生、生态重建修复模式的适宜性评价(不只是修复方向)。		参照意见进一步明确复垦修复适宜性评价的条件及方向
8	8 土地复垦与生态修复技术适用性评价	8.1 确定技术适用范围”：补充“辅助再生”“景观营建”；“8.1.1 直接利用”改为“自然恢复”；“水文重构”改为“水域重构”；删除“8.1.7 以上修复技术适用范围见附录表 C.1～C.7”，附录表 C.1～C.7 分解到“8.1”各内容中。8.2 技术适用性评价过程”：这是本文件核心内容之一太简单，补充评价方法、指标体系和权重、执行或参考的规范。		8.1 新增技术适用性评价的一般规定； 8.2 技术适用范围 对照国标新增预防控制技术的内容，并将附录分解至各技术内容 8.3 技术适用性评价过程增加了评价指标体系，明确了评价方法
9	9 土地复垦与生态修复质量评价	“质量评价”改为“绩效评价”；这是本文件核心内容之一偏简单且内容不全面，补充评价方法、指标体系和权重、执行或参考的规范，补充生态、社会、经济等方面的评价内容；补充适应性管理内容(成果应用内容)。	中煤科工集团 北京土地生态 研究院	经过充分讨论，将“质量评价”改为“成效评价”，并补充了效果和效益评价的具体内容及依据；已对适应性管理的相关内容进

				行补充
10	10 土地复垦与生态修复评价成果	补充评价成果建立数据库并与相关管理部门对接要求。		已在内容中进行补充
11	3 术语定义	术语定义中提到了生态系统功能，但在评价内容中体现的不明显		已在后续评价内容中对生态系统功能的评价进行补充
12	4 总则	4.1.3 各种技术应缺少对生态系统的恢复技术，应补充景观营建技术		已在后续技术适用性评价中补充了“景观营建”技术
13	5 前期准备	附表 A.2 内容的指标分类与文中不吻合，例如土壤污染，表格中指标内容分类相对准确；	中国矿业大学	已对附表 A.2 进行修改，并对前后的指标分类进行统一
14	6 生态损毁程度评价	6.4 生态系统中应体现生物多样性、水源涵养、碳储量等生态系统质量及功能指标		已补充生物多样性、水源涵养、碳储量等生态系统质量及功能指标的评价内容
15	7 土地复垦与生态修复适宜性评价	损毁类型要与适宜性相呼应；要明确不同的损毁类型应对应什么修复方向。		参照意见进一步明确复垦修复适宜性评价的条件及方向
16	8 土地复垦与生态修复技术适用性评价	技术适用性评价没有层级，应体现保护、预防控制、修复三个层次		已区分层级从预防控制技术、复垦修复技术方面阐述，保护技术的相关内容已加入相关技术适用范围中
17	9 土地复垦与生态修复质量评价	质量评价中缺少对生态系统的评价；增加公众参与的相关内容：满意度调查问卷等。		经过充分讨论，将“质量评价”改为“成效评价”；补充了公众参与的内容
18	10 土地复	土地复垦与生态修复评价成		经过充分讨

	垦与生态修复评价成果	果是否可以修改为应用方向？		论，保持原标题不变，补充了评价数据库管理的内容
19	6 生态损毁程度评价	对生态环境影响的评价应针对生境和景观的影响，包括格局、结构和功能；	大地工程开发（集团）有限公司绿色矿山设计研究院	已补充格局、景观和功能评价的内容
20	7 土地复垦与生态修复适宜性评价	“宜农、宜渔、宜园、宜林、宜草、宜建设”的表述不准确		已进行修改，明确了复垦修复的主要方向
21	8 土地复垦与生态修复技术适用性评价	该章节是否需要		经过充分讨论，技术适用性评价在当前标准中并没有涉及，因此仍保留该章节，通过划分预防控制技术、复垦修复技术进一步与国标进行对标
22	9 土地复垦与生态修复质量评价	土地复垦质量评价的标准是什么？应根据设计方案进行评判；按照国家标准进行分级。	大地工程开发（集团）有限公司绿色矿山设计研究院	已明确土地复垦质量评价为开采前矿区生态系统和参照生态系统基准值，并在附录中 B 中列出了评价分级参考的国家标准
23	5~8	当前平原区基本禁止建立矸石山，应删掉有关矸石山的内容，只保留煤矸石充填的内容		已删除规程中涉及矸石山的内容
24	3 术语定义	术语定义中应定义平原区、永久性积水区、季节性积水区	中国矿业大学（北京）	已补充平原区、评价范围、永久性积水区、季节性积水区的术语定义
25	4 总则	技术路线、附录 B 中多余“技术”一词删掉		已删除
26	5 前期准	第 5、6 章参考国标合并为		已对第 5、6

	备 6 生态损 毁程度评 价	问题识别与诊断评价		章进行合并， 调整为 6 问题 识别与诊断评 价
27	7 土地复 垦与生态 修复适宜 性评价	7.3 损毁类型表达太琐细，不 易区分		已对该章节进 行调整，删除 了原 7.3 涉及 的内容