

TD

中华人民共和国土地管理行业标准

TD/T 1031.3—2011

土地复垦方案编制规程 第3部分：井工煤矿

Regulation on compiling land reclamation plan—
Part 3: Underground coalmine

2011-05-04 发布

2011-05-31 实施



四川渝德
SICHUAN YUDE



www.scydgh.com
中华人民共和国国土资源部 发布

TD/T 1031.3—2011

目 次

前言	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语与定义	1
4 总则	2
5 土地复垦方案编制程序	2
6 土地复垦方案编制内容	2
6.1 前言	2
6.2 编制总则	3
6.3 项目概况	3
6.4 土地复垦方向可行性分析	3
6.5 土地复垦质量要求与复垦措施	4
6.6 土地复垦工程设计及工程量测算	4
6.7 土地复垦投资估算	5
6.8 土地复垦服务年限与复垦工作计划安排	5
6.9 土地复垦效益分析	6
6.10 保障措施	6
7 土地复垦方案编制成果	6
附录 A (资料性附录) 井工煤矿开采土地损毁预测方法	7
附录 B (资料性附录) 采煤沉陷土地损毁程度分级参考标准	10



四川渝德
SICHUAN YUDE

www.scydgh.com

前 言

为加强对生产建设活动损毁土地复垦方案编制工作的指导,提高方案的科学性、合理性和可操作性,推进土地复垦管理的制度化、规范化建设,根据《中华人民共和国土地管理法》、《土地复垦条例》及有关法律、法规、政策和技术标准,制定《土地复垦方案编制规程》。

TD/T 1031《土地复垦方案编制规程》共分为七个部分:

- 第1部分:通则(TD/T 1031.1—2011)
- 第2部分:露天煤矿(TD/T 1031.2—2011)
- 第3部分:井工煤矿(TD/T 1031.3—2011)
- 第4部分:金属矿(TD/T 1031.4—2011)
- 第5部分:石油天然气(含煤层气)项目(TD/T 1031.5—2011)
- 第6部分:建设项目(TD/T 1031.6—2011)
- 第7部分:铀矿(TD/T 1031.7—2011)

本部分为 TD/T 1031—2011 的第3部分。

本部分由国土资源部提出并负责解释。

本部分由国土资源部归口管理。

本部分主要起草单位:国土资源部耕地保护司、国土资源部土地整理中心、煤炭科学研究总院唐山研究院、中国地质大学(北京)、北京矿冶研究总院、中国农业大学、沈阳农业大学、中国核工业集团公司矿冶部。

本部分主要起草人:刘仁芙、罗明、卢丽华、刘喜韬、李树志、白中科、周连碧、黄元仿、梁成华、潘英杰、张清春、王金满、王亚东、王敬、代宏文、周妍、周际、周伟。

本部分主要参加人员(按姓氏笔画排序):王军、王果、王琼、方军、刘飞、刘立忠、任君杰、李娥、李超、李丽平、张继栋、陈昊、金家明、洪磊、赵中秋、贺振伟、祝怡斌、高晴、高均海、崔艳、蒋一军、温晓倩、薄传华、鞠正山。



四川渝德
SICHUAN YUDE

www.scydgh.com

土地复垦方案编制规程

第3部分:井工煤矿

1 范围

TD/T 1031 的本部分规定了井工开采煤矿损毁土地复垦方案编制的总则、程序、方法、内容和成果要求。

非煤井工矿山开采损毁土地复垦方案编制可参照本部分执行。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 15663.3—2008 煤矿科技术语 第3部分:地下开采

GB/T 15663.7—2008 煤矿科技术语 第7部分:开采沉陷与特殊采煤

GB 50215—2005 煤炭工业矿井设计规范

TD/T 1031.1 土地复垦方案编制规程 第1部分:通则

3 术语与定义

TD/T 1031.1 中界定的及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

煤矿井工开采 underground mining

通过挖掘井巷开采地下煤炭的采煤方式。

3.2

矿井设计生产能力 designed mine annual output

设计中规定的矿井在单位时间(年或日)内采出的煤炭数。

3.3

矿井服务年限 mine life

按矿井可采储量、设计生产能力,并考虑储量备用系数计算出的矿井开采年限。

3.4

井田 mining field

煤田内划归一个矿井开采的部分。

3.5

采区 district

阶段或开采水平内沿走向划分为具有独立生产系统的开采块段。近水平煤层采区称盘区,倾斜长壁分带开采的采区称带区。

3.6

采空区 goaf

采煤后所废弃的空间。

TD/T 1031.3—2011

3.7

采煤工作面 **working face**

进行采煤作业的场所。

3.8

采煤方法 **coal-mining method**

采煤工艺与回采巷道布置及其在时间、空间上的相互配合。

3.9

开采沉陷 **mining subsidence**

地下煤炭采出后,上覆岩层移动和变形的过程。

3.10

塌陷区 **subsidence area**

地下煤炭采出后,在地表形成的移动和变形区。

3.11

地表移动参数 **parameters of surface movement**

反映地表移动与变形特征、程度的参数和角值。

3.12

地表移动和变形 **ground surface movement and deformation**

一般指在采煤影响下地表产生的下沉、倾斜、曲率、水平移动和水平变形。

3.13

地表移动持续时间 **duration of ground surface movement**

包括初始期、活跃期和衰退期三部分。地表下沉速度大于 50 mm/月(1.7 mm/d)(煤层倾角小于 45°)或大于 30 mm/月(煤层倾角大于 45°)的时间为活跃期;从地表移动期开始到活跃期开始的阶段为初始期;从活跃期结束到移动期结束的阶段为衰退期。

3.14

基本稳沉时间 **basic time of stable subsidence**

一般是指地表移动持续时间的初始期和活跃期。

3.15

煤柱 **coal pillar**

煤矿开采中为某一目的面在其下方按照一定规则和方法设计保留不采或暂时不采的煤层和岩层块段。

4 总则

——按 TD/T 1031.1 规定执行。

——井工煤矿开采沉陷引起的土地损毁具有缓慢、连续、量大、重复、易垦等特点,塌陷区复垦应合理规划、统筹安排、因地制宜、及时复垦。

5 土地复垦方案编制程序

按 TD/T 1031.1 规定执行。

6 土地复垦方案编制内容

6.1 前言

按 TD/T 1031.1 规定执行。

6.2 编制总则

按 TD/T 1031.1 规定执行。

6.3 项目概况

按 TD/T 1031.1 规定执行。

6.4 土地复垦方向可行性分析

6.4.1 土地损毁分析与预测

6.4.1.1 土地损毁环节与时序

按 TD/T 1031.1 规定执行。

应说明煤层赋存情况,包括煤层走向、倾向、倾角、埋深、厚度、储量等。附各可采煤层底板等高线及储量估算图。

应明确矿井开拓方式、水平划分、采区划分、采煤方法、顶板管理方法、工作面布置、开采时序等。

6.4.1.2 已损毁土地现状

按 TD/T 1031.1 规定执行。

明确项目区内已损毁土地的损毁类型、范围、面积及损毁程度等。分析已损毁土地被重复损毁的可能性。说明已损毁土地已复垦情况,包括复垦面积、范围、复垦方向及复垦效果等。

6.4.1.3 拟损毁土地预测

应根据煤层赋存、采煤方法、顶板管理方法、工艺流程、地形地貌、区域自然特征等,采用概率积分等方法预测不同时段损毁土地的地类、面积、程度等。说明参数选取依据及预测过程,包括预测时段划分、采区划分、各种煤柱留设及其他相关问题处理情况等。

应分时段(一般分为 3~5 个时段)进行土地损毁预测,给出分时段预测的地表最大下沉值、水平拉伸变形值、倾斜变形值和基本稳沉时间,并分时段绘制地表下沉、水平变形、倾斜变形等值线图。土地损毁预测方法可参见附录 B。

应结合对土地利用的影响进行土地损毁程度分级,可依据国家和地方相关部门的规定进行分级,也可参见附录 B 确定损毁程度。

应进行土地损毁程度分析,主要包括损毁方式、损毁程度、影响因素、现状地类、对生产力的影响、不同损毁类型和程度的面积等。

6.4.1.4 复垦区与复垦责任范围确定

按 TD/T 1031.1 规定执行。

6.4.2 复垦区土地利用状况

按 TD/T 1031.1 规定执行。

6.4.3 生态环境影响分析

按 TD/T 1031.1 规定执行。

6.4.4 土地复垦适宜性评价

按 TD/T 1031.1 规定执行。

四川渝德
SICHUAN YUDE

www.scydgh.com

TD/T 1031.3—2011

采用类比分析法应说明类比区的复垦土地利用方向、复垦时间、复垦工艺、污染防治措施、土壤重构、复垦植被类型、配置模式、监测和管护措施等。

6.4.5 水土资源平衡分析

按 TD/T 1031.1 规定执行。

6.4.6 复垦的目标任务

按 TD/T 1031.1 规定执行。

6.5 土地复垦质量要求与复垦措施

6.5.1 复垦质量要求

按 TD/T 1031.1 规定执行。

6.5.2 预防控制措施

按 TD/T 1031.1 规定执行。

应分别说明设计阶段、建设阶段、运行阶段以及关闭阶段(含后续抚育期)采取的预防与控制措施,技改项目说明矿井以往预防控制措施。

6.5.3 复垦措施

6.5.3.1 工程技术措施

按 TD/T 1031.1 规定执行。

应按照所在地区自然环境条件和复垦土地利用方向,对损毁的土地合理选择剥离、回填、开挖、平整等复垦工程手段。采取的工程措施主要包括充填、土壤剥覆、疏排水、平整、水面整治、道路、灌排工程与配电措施等。

多煤层重复采动矿井开采间隔较长区域应按照复垦标准考虑今后开采影响采取相应的工程措施。

6.5.3.2 生物和化学措施

按 TD/T 1031.1 规定执行。

矸石山复垦应采取针对性的化学或生物措施,营造植物适生的立地条件,并说明煤矸石淋溶水试验结果。

6.5.4 监测措施

按 TD/T 1031.1 规定执行。

包括复垦土地质量、植被长势、污染防治效果、地表变形程度(设置地表观测站)等。

6.5.5 管护措施

按 TD/T 1031.1 规定执行。

应包括植被抚育和场地管理。

6.6 土地复垦工程设计及工程量测算

6.6.1 工程设计

按 TD/T 1031.1 规定执行。

- 土壤剥覆工程设计应说明工程实施范围、施工工艺、剥离(回覆)厚度、剥离方法。
 - 疏排水工程设计应说明工程实施的可行性,疏排水区域、方法。必要时还应包括防洪系统、防涝系统、防渍系统等配套系统的相关设计。
 - 挖深垫浅复垦工程应说明充填复垦区域及各种工程参数等;应说明挖深垫浅的可行性,挖填区域及各种工程参数等。
 - 梯田工程设计应说明梯田工程的实施区域、施工工艺及工程参数等。
 - 土地平整工程设计主要包括削坡平整和一般性土地平整等。应明确工程实施区域、施工工艺及各种工程参数等。
 - 裂缝充填工程设计应明确工程实施范围、施工工艺、裂缝两侧表层处置方法、充填材料及各种参数等。
 - 养殖水面工程设计包括精养和粗放养殖,应与抬田工程结合。应明确养殖的方式、坑塘参数、施工的方法及参数等。
 - 休闲景观工程设计应明确休闲景观工程的位置及区域,采用的治理方法及工艺等。
 - 灌排工程及配电工程设计应明确取水、引水、灌排水等各类工程的相关参数;明确配电线路、配电装置等。
 - 防排水工程设计应说明工程实施的可行性,明确工程的实施区域、材料、断面尺寸等。
 - 道路工程设计应明确道路类型、分布、材料、尺寸参数等。
 - 建设场地复垦工程设计应明确建设场地的位置及范围,采用的工程方法及工艺等。
- 以上未包括的工程应根据实际情况进行设计。

6.6.2 工程量测算

按 TD/T 1031.1 规定执行。

根据塌陷地、研石山、表土堆放场等不同复垦单元分阶段测算复垦工程量并列表汇总。

6.7 土地复垦投资估算

按 TD/T 1031.1 规定执行。

6.8 土地复垦服务年限与复垦工作计划安排

6.8.1 土地复垦服务年限

按 TD/T 1031.1 规定执行。

服务年限应明确矿井服务年限、拟申请采矿许可证年限或采矿许可证剩余年限、土地复垦方案服务年限及确定依据。

井工煤矿土地复垦方案服务年限应包括基建期、生产期、基本稳沉时间、管护期。生产期应根据采矿许可证年限,结合采区(盘区)、工作面的完整性确定;基本稳沉时间由地表移动的初始期和活跃期组成;管护期指复垦工程结束后的管护时间,应根据区域自然条件及植被类型确定(一般地区 3~5 年,生态脆弱区 6~10 年)。

对于改扩建和已投产项目,方案服务年限应根据采矿证剩余生产年限、基本稳沉时间及管护期确定。

在土地复垦方案生产期内,若生产规划、生产工艺流程发生变化,应对土地复垦方案进行及时修订。超过土地复垦方案生产期年限的井工煤矿应重新编制土地复垦方案。若矿业权发生变更,应保证复垦义务、责任和资金的相应变更与接续。若矿业权发生整合,最终的矿业权应包括所有被整合的矿业权复垦义务、责任和资金。

TD/T 1031.3—2011

6.8.2 土地复垦工作计划安排

按 TD/T 1031.1 规定执行。

结合土地损毁预测时段合理划分复垦工作阶段,明确每一阶段的复垦面积、复垦方向、工程量等,细化近期工作安排。

6.8.3 土地复垦费用安排

按 TD/T 1031.1 规定执行。

6.9 土地复垦效益分析

按 TD/T 1031.1 规定执行。

6.10 保障措施

按 TD/T 1031.1 规定执行。

7 土地复垦方案编制成果

按 TD/T 1031.1 规定执行。



四川渝德
SICHUAN YUDE

www.scydgh.com

附录 A

(资料性附录)

井工煤矿开采土地损毁预测方法

A.1 预测方法

井工开采煤矿损毁土地预测可采用经验法、理论模拟法、影响函数法、概率积分法等方法。根据煤层开采接续表预测出土地损毁方式、范围、地类、面积、程度等。

a) 土地损毁预测方法

- 1) 经验法: 基于实测资料的经验方法, 是通过大量的开采沉陷实测资料的数据处理, 确定预计各种移动变形值的函数形式(解析公式、曲线或表格)和计算预计参数的经验公式。在预计时, 先根据开采的地质采矿条件, 运用这些经验公式求取预计参数, 再代入用上法确定的预计函数求定移动和变形值。
- 2) 理论模拟法: 理论模拟法把岩体抽象为某个数学的、力学的或某个数学-力学的理论模型, 按照这个模拟计算受开采影响岩体产生的移动、变形和应力的分布情况。如认为岩层和地表是一种连续的介质, 则此模型属连续介质模型; 否则就属于非连续介质模型。该法所用的函数一般均由理论研究得出, 所用的参数常用实验室试验或理论推倒求出, 一般与现场资料没有直接的联系。
- 3) 影响函数法: 影响函数法是介于上述经验方法和理论模拟法之间的一种方法。其实质是根据理论研究或其他方法确定微小单元开采对岩层或地表的影响(以影响函数表示), 把整个开采对岩层和地表的影响看成采区内所有微小单元开采影响的总和, 并据此计算整个开采引起的岩层和地表的移动和变形。目前, 此法所用的参数常根据实测资料求定。
- 4) 概率积分法: 从预计手段看, 现在应用较广的理论模型为随机介质理论, 即概率积分法。作为随机介质的颗粒体介质, 其移动规律可抽象为介质是由类似于砂粒或相对来说很小的岩块这样的介质颗粒组成的, 颗粒完全失去了联系, 可以相对运动。颗粒介质的运动用颗粒的随机移动来表征, 并把大量的颗粒介质的移动看作是随机过程。

任意点变形计算:

利用概率积分法计算有限开采时地表任意点下沉、倾斜、曲率、水平移动、水平变形的公式:

$$W^0(x) = \frac{W_0}{2} \left\{ \left[1 + \operatorname{erf} \left(\sqrt{\pi} \frac{x}{r} \right) \right] - \left[1 + \operatorname{erf} \left(\sqrt{\pi} \frac{x-l}{r} \right) \right] \right\} \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$i^0(x) = \frac{dW^0(x)}{dx} = \frac{W_0}{r} \left[e^{-\frac{\pi x^2}{r^2}} - e^{-\frac{\pi (x-l)^2}{r^2}} \right] \quad \dots\dots\dots (2)$$

$$K^0(x) = \frac{d^2W^0(x)}{dx^2} = \frac{2\pi W_0}{r^2} \left[\frac{x}{r} e^{-\frac{\pi x^2}{r^2}} - \frac{x-l}{r} e^{-\frac{\pi (x-l)^2}{r^2}} \right] \quad \dots\dots\dots (3)$$

$$U^0(x) = bW_0 \left[e^{-\frac{\pi x^2}{r^2}} - e^{-\frac{\pi (x-l)^2}{r^2}} \right] \quad \dots\dots\dots (4)$$

$$\epsilon^0(x) = \frac{dU^0(x)}{dx} = \frac{2\pi bW_0}{r} \left[\frac{x}{r} e^{-\frac{\pi x^2}{r^2}} - \frac{x-l}{r} e^{-\frac{\pi (x-l)^2}{r^2}} \right] \quad \dots\dots\dots (5)$$

TD/T 1031.3—2011

从概率积分的模型可以看出有限开采的地表移动变形为两个半无限开采的地表移动变形通过几何叠加而得出的。

地表移动变形最大值计算：

$$W_{\max} = m \cdot q \cdot \cos \alpha \quad \dots\dots\dots (6)$$

$$i_{\max} = \frac{W_{\max}}{r} \quad \dots\dots\dots (7)$$

$$K_{\max} = 1.52 \frac{W_{\max}}{r^2} \quad \dots\dots\dots (8)$$

$$U_{\max} = b \cdot W_{\max} \quad \dots\dots\dots (9)$$

$$\epsilon_{\max} = 1.52b \frac{W_{\max}}{r} \quad \dots\dots\dots (10)$$

式中：

W_{\max} ——地表最大下沉值，单位为毫米(mm)；

i_{\max} ——地表最大倾斜值，单位为毫米每米(mm/m)；

K_{\max} ——地表最大曲率值，单位为千分之一每米($10^{-3}/m$)；

ϵ_{\max} ——地表最大水平变形值，单位为毫米每米(mm/m)；

U_{\max} ——地表最大水平移动值，单位为毫米(mm)；

m ——煤层法线采厚，单位为米(m)；

q ——下沉系数；

α ——煤层倾角，单位为度($^{\circ}$)；

b ——水平移动系数；

r ——主要影响半径，单位为米(m)。

b) 地表移动持续时间计算

地表移动持续时间可通过公式计算，在无实测资料的情况下，地表移动的延续时间 T 可根据以下公式计算：

$$T = 2.5 \times H \quad \dots\dots\dots (11)$$

式中：

T ——形成稳定沉陷地面移动的延续时间，单位为天(d)；

H ——工作面平均开采深度，单位为米(m)。

地表移动基本稳沉时间一般为地表移动的初始期和活跃期，一般为地表移动持续时间的60%~70%。

A.2 预测参数选取

必须说明参数选取的来源与依据，可以采用类比的方法确定，也可以根据相关规程分析计算确定。

概率积分法参数应包括下沉系数(q_0 及 q_1)、主要影响角正切($\tan \beta$)、水平移动系数(b)、拐点偏移系数(s)、开采影响传播角(θ)等，参数选取应考虑重复采动的影响。

TD/T 1031.3—2011

A.3 预测结果

表 A.1 地表移动与变形最大值预测结果

时段	下沉 W mm	倾斜 i mm/m	曲率 K $10^{-3}/m$	水平移动 U mm	水平变形 ϵ mm/m
一					
二					
三					
四					
.....					

表 A.2 项目区内各类土地损毁情况表

一级地类		二级地类		面积 hm ²		
				轻度	中度	重度
1	耕地	11	水田			
		12	水浇地			
		13	旱地			
2	园地	21	果园			
		22	茶园			
		23	其他园地			
3	林地	31	有林地			
		32	灌木林地			
		33	其他林地			
4	草地	41	天然牧草地			
		42	人工牧草地			
		43	其他草地			
...			
				
				
		合计				

四川渝德
SICHUAN YUDE

www.scydgh.com

附录 B

(资料性附录)

采煤沉陷土地损毁程度分级参考标准

表 B.1 水田损毁程度分级标准

损毁等级	水平变形 mm/m	附加倾斜 mm/m	下沉 m	沉陷后潜水位埋深 m	生产力降低 %
轻度	≤ 3.0	≤ 4.0	≤ 1.0	≥ 1.0	≤ 20.0
中度	3.0~6.0	4.0~10.0	1.0~2.0	0~1.0	20.0~60.0
重度	> 6.0	> 10.0	> 2.0	< 0	> 60.0

表 B.2 水浇地损毁程度分级标准

损毁等级	水平变形 mm/m	附加倾斜 mm/m	下沉 m	沉陷后潜水位埋深 m	生产力降低 %
轻度	≤ 4.0	≤ 6.0	≤ 1.5	≥ 1.5	≤ 20.0
中度	4.0~8.0	6.0~12.0	1.5~3.0	0.5~1.5	20.0~60.0
重度	> 8.0	> 12.0	> 3.0	< 0.5	> 60.0

表 B.3 旱地损毁程度分级标准

损毁等级	水平变形 mm/m	附加倾斜 mm/m	下沉 m	沉陷后潜水位埋深 m	生产力降低 %
轻度	≤ 8.0	≤ 20.0	≤ 2.0	≥ 1.5	≤ 20.0
中度	8.0~16.0	20.0~40.0	2.0~5.0	0.5~1.5	20.0~60.0
重度	> 16.0	> 40.0	> 5.0	< 0.5	> 60.0

表 B.4 林地、草地损毁程度分级标准

损毁等级	水平变形 mm/m	附加倾斜 mm/m	下沉 m	沉陷后潜水位埋深 m	生产力降低 %
轻度	≤ 8.0	≤ 20.0	≤ 2.0	≥ 1.0	≤ 20.0
中度	8.0~20.0	20.0~50.0	2.0~6.0	0.3~1.0	20.0~60.0
重度	> 20.0	> 50.0	> 6.0	< 0.3	> 60.0

注：表 B.1~表 B.4 中附加倾斜指受采煤沉陷影响而增加的倾斜(坡度)；任何一项指标达到相应标准即认为土地损毁达到该损毁等级。

中华人民共和国土地管理
行 业 标 准
土地复垦方案编制规程
第 3 部分：井工煤矿
TD/T 1031.3—2011

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街 16 号
邮政编码：100045

网址 www.spc.net.cn

电话：68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 23 千字
2011 年 6 月第一版 2011 年 6 月第一次印刷

*

书号：155066·2-22070 定价 20.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话：(010)68533533



TD/T 1031.3—2011



四川渝德
SICHUAN YUDE

www.scydgh.com