

国家煤炭工业局制定

---

# 建筑物、水体、铁路 及主要井巷煤柱留设 与压煤开采规程

煤炭工业出版社



国家煤炭工业局制定

---

# 建筑物、水体、铁路及主要井巷 煤柱留设与压煤开采规程

煤炭工业出版社

国家煤炭工业局制定  
**建筑物、水体、铁路及主要井巷  
煤柱留设与压煤开采规程**

责任编辑：金连生 李金锁

煤炭工业出版社出版发行  
(北京朝阳区曙光里8号 100029)  
煤炭工业出版社印刷厂印刷

开本 787×1092mm<sup>1/32</sup> 印张 9<sup>3/8</sup> 插页 2  
字数 211千字 印数 1—5000  
2000年6月第1版 2000年6月第1次印刷

**ISBN 7-5020-1662-7/TD7-65**

社内编号 4431 定价 20.00元

**版权所有 违者必究**

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题，本社负责调换

# 关于颁发《建筑物、水体、铁路及 主要井巷煤柱留设与压煤 开采规程》的通知

煤行管字〔2000〕第 81 号

原煤炭工业部 1985 年 8 月颁发的《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》，在煤矿生产建设中曾起到了积极作用。近十五年来，随着科学技术的发展，我国煤矿工程技术人员和科研工作者在采煤引起地表移动、覆岩破坏和底板采动影响规律，以及建筑物、水体、铁路、井巷煤柱留设与压煤开采技术的研究应用等方面做了大量工作，积累了相当丰富的科学资料 and 实践经验。原《规程》无论在内容的广度和深度上，还是在重要的技术要求上，都不能满足煤矿生产建设的实际需要。为此，国家煤炭工业局有关部门组织科研、高等院校、生产企业的有关人员，根据我国近十几年“三下”（建筑物下、水体下、铁路下）开采的实践经验和科研成果，对原《规程》进行了大量补充和修订，并广泛征求了有关部门的意见，编制了新的《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》，现颁发给你们，望各单位认真组织有关人员学习，严格贯彻执行。

国家煤炭工业局

2000 年 5 月 26 日

# 目 录

<b>第一章 总则</b> .....	1
<b>第二章 建（构）筑物保护煤柱留设与压煤开采</b> .....	5
第一节 建（构）筑物保护煤柱的留设 .....	5
第二节 建（构）筑物压煤的开采 .....	10
<b>第三章 水体安全煤岩柱留设与压煤开采</b> .....	21
第一节 水体安全煤岩柱的留设 .....	21
第二节 水体压煤的开采 .....	23
<b>第四章 铁路保护煤柱留设与压煤开采</b> .....	33
第一节 铁路保护煤柱的留设 .....	33
第二节 铁路压煤的开采 .....	35
<b>第五章 井筒与工业场地及主要巷道保护煤柱     留设与压煤开采</b> .....	40
第一节 立井与工业场地保护煤柱的留设 .....	40
第二节 斜井保护煤柱的留设 .....	44
第三节 平硐、石门、大巷及上、下山保护煤柱的留设 .....	47
第四节 立井井筒保护煤柱的回收 .....	49
第五节 斜井保护煤柱的回收 .....	52
第六节 平硐、石门、大巷及上、下山保护煤柱的回收 .....	52
<b>第六章 煤柱留设与压煤开采工作的管理</b> .....	54
<b>第七章 沉陷区环境影响评价与土地治理、利用</b> .....	58
第一节 开采沉陷的环境影响评价 .....	58
第二节 沉陷区的土地治理与利用 .....	59
<b>第八章 压煤开采的经济评价</b> .....	62

<b>第九章 附则</b> .....	65
附录一 本规程专用名词解释 .....	66
附录二 本规程用词说明 .....	70
附录三 工业构筑物、技术装置及暖卫工程管网 地表(地基)的允许和极限变形值 .....	71
附录四 地表移动与变形值的预计及参数求取方法 .....	78
一、符号及正负号 .....	78
二、概率积分法的计算方法 .....	81
三、地表移动计算参数求取方法 .....	98
四、采动过程中的地表移动与变形值计算方法 .....	108
五、山区地表移动与变形值计算方法 .....	112
附录五 地表移动实测参数 .....	117
附录六 近水体采煤的安全煤岩柱设计方法 .....	225
一、水体下采煤的安全煤岩柱设计方法 .....	225
二、水体上采煤防水安全煤岩柱设计方法 .....	233
附录七 近水体采煤矿井(采区)涌水量计算方法 .....	246
一、水体下采煤 .....	246
二、水体上采煤 .....	254
附录八 建(构)筑物、水体、铁路压煤量及其 采出量的计算原则和统计报表格式 .....	255
一、计算原则 .....	255
二、统计报表格式 .....	258
附录九 建(构)筑物、水体、铁路及主要井巷 保护煤柱留设方法举例 .....	259
附录十 煤矿开采损坏建筑物补偿办法 .....	289
附录十一 采动坡体稳定性预测 .....	291
附录十二 经济评价的计算方法 .....	297

# 第一章 总 则

**第1条** 煤炭是我国的主要能源和工业原料，是国家所有的非再生资源。合理开采和优化利用煤炭资源，保护受开采影响区域内的主要井巷、建（构）筑物、水体、铁路和地面生态环境，保护矿井开采不受水体的威胁，使煤炭工业健康持续发展，适应可持续发展战略模式，是我国煤炭工业的主要技术政策。根据《中华人民共和国煤炭法》、《中华人民共和国矿产资源法》、《煤炭工业技术政策》、《中华人民共和国土地管理法》、《中华人民共和国环境保护法》等有关规定，制定本规程。本规程适用于包括国有煤矿在内的所有大、小煤炭企业。

**第2条** 本规程包括：煤矿区建（构）筑物、水体、铁路和主要井巷保护煤柱或安全岩柱的留设原则与设计方法；压煤开采原则与方法；开采沉陷对地面生态环境影响评价原则与治理技术途径；煤柱留设与压煤开采的管理办法等。凡煤矿矿区总体设计、矿井设计和矿井建设与生产等工作中涉及的上列问题，均应按本规程执行。矿区工农业建设与生产中涉及的压煤与开采影响问题，亦可参照本规程执行。

**第3条** 建（构）筑物、水体和铁路压煤和主要井巷煤柱的合理开采和采动对象的保护与治理，是煤炭行业和企业计划、设计、生产、技术、地质、测量和基本建设等各部门的共同职责。煤矿各级管理部门和企业，应根据矿区生产、建设发展需要，由总工程师领导上述部门制定有关开采、保

护及治理的规划，积极稳妥地组织实施。

**第4条** 建（构）筑物、水体、铁路及主要井巷所压煤炭资源应遵循煤炭资源优化利用原则，受护对象安全原则，保护生态环境原则和企业经济与社会效益原则，凡技术上可行、经济上合理，丢弃后带来永不可采或其它严重后果的，必须进行开采；技术条件可能，但尚无成熟经验的应积极进行试采；在目前技术条件下难以开采，但采用搬迁、就地重建、就地维修、改道（河流）和疏干或改造（地下含水层）等特殊措施，在经济上合理时，可进行开采。否则应当留设保护煤柱或经有资格的技术咨询部门评估和主管部门批准放宽回采率要求，采出部分煤量。

**第5条** 本规程规定建（构）筑物下、铁路下、近水体安全采煤的原则是：在建（构）筑物下采煤时，对于零散建（构）筑物，受开采影响后经过维修能满足安全使用要求；对于大片建筑群，受开采影响后大部分建筑物不维修或小修，少部分建筑物经中修和个别经大修能满足安全使用要求；在铁路下采煤时，经采取措施不影响列车安全运行；在近水体采煤时，受影响的采区和矿井涌水量不超过其排水能力、不影响正常生产，以及地面水利设施经维修不影响正常使用。

**第6条** 土地和耕地的破坏与保护是煤矿企业生产建设中面临的量大面广的课题，它直接关系到煤炭生产和农业生产，关系到农民生活和工农关系，政策性很强。应根据《中华人民共和国土地管理法》、《中华人民共和国环境保护法》的规定执行，经过技术经济论证，本着谁损坏，谁修复，恢复利用，因地制宜、综合治理的原则，与有关方面协商解决。

**第7条** 根据《中华人民共和国煤炭法》、《中华人民共和国矿产资源法》规定，未经煤矿企业同意，任何单位或者



个人不得在煤矿企业依法取得土地使用权的有效期间内在该土地上种植、养殖、取土或者修建建（构）筑物。在煤矿矿区范围内需要建设公用工程或者其他工程的，有关单位应当事先与煤矿企业协商，选择适宜位置，并按本规程要求，采取相应技术措施，达成协议并经所在省、直辖市、自治区人民政府煤炭主管部门批准后，方可施工。否则，煤矿不负责赔偿。

**第 8 条** 矿区内现有建（构）筑物及交通、水利等工程设施搬迁的新址，由矿区所在地人民政府责成主管部门主持与煤炭企业协商选定，防止重复压煤，应尽量利用已经稳定的沉陷地作为搬迁新址。

**第 9 条** 在勘探受水体威胁的矿区或井田时，地质勘探部门应根据勘探区的具体条件和矿井设计实际需要，并参照本规程的相应要求，安排水文地质勘探工作，获得设计开采水体压煤所必需的水文地质资料，并编入报告。

**第 10 条** 在矿区总体规划和矿井设计中，应根据矿区（井）的自然、经济、技术和管理条件，对建（构）筑物、水体、铁路及主要井巷的压煤开采，以及恢复地面生态环境可行性进行技术论证和经济评价。因采取专门措施所发生的附加费用应分别计入基建投资和生产成本。

**第 11 条** 对建（构）筑物、水体、铁路及主要井巷压煤量大的矿井，应尽可能在井位选择、开拓部署、巷道布置、开采程序，采煤方法和顶板管理方法等方面采取相应的措施，以最大限度地减轻开采影响的破坏作用，实现少丢煤、少搬迁及安全生产要求。工业场地布置力求紧凑，少占地、少压煤。煤田上方的主要建（构）筑物要尽量采取抗采动结构措施。

**第 12 条** 煤炭开采必然伴随着发生围岩及地表移动和

变形。各矿区的围岩及地表移动规律及有关参数具有地区特性，获取和积累有关围岩及地表移动的科学数据，是煤矿企业工程技术人员和有关业务部门的职责。每个矿区应有计划、有目的地开展上述科学试验与现场监测，综合分析，求取参数，总结规律，用于解决本区的开采沉陷问题。

**第13条** 本规程是依据长壁全部垮落法或长壁分层开采垮落法为主的科学数据与实践经验编制的。对于其它采煤方法或特殊的地质条件可参照本规程执行。

## 第二章 建（构）筑物保护煤柱留设 与压煤开采

### 第一节 建（构）筑物保护煤柱的留设

#### 第 14 条 按建（构）筑物的重要性、用途以及受开采影

表 1 矿区建（构）筑物保护等级划分

保护等级	主要建（构）筑物
I	国务院明令保护的文物和纪念性建筑物；一等火车站，发电厂主厂房，在同一跨度内有两台重型桥式吊车的大型厂房，平炉，水泥厂回转窑，大型选煤厂主厂房等特别重要或特别敏感的、采动后可能导致发生重大生产、伤亡事故的建（构）筑物；铸铁瓦斯管道干线，大、中型矿井主要通风机房，瓦斯抽放站，高速公路，机场跑道，高层住宅楼等
II	高炉，焦化炉，220kV 以上超高压输电线路杆塔，矿区总变电所，立交桥；钢筋混凝土框架结构的工业厂房，设有桥式吊车的工业厂房，铁路煤仓、总机修厂等较重要的大型工业建（构）筑物；办公楼，医院，剧院，学校，百货大楼，二等火车站，长度大于 20m 的二层楼房和三层以上多层住宅楼；输水管干线和铸铁瓦斯管道支线；架空索道，电视塔及其转播塔，一级公路等
III	无吊车设备的砖木结构工业厂房，三、四等火车站，砖木、砖混结构平房或变形缝区段小于 20m 的两层楼房，村庄砖瓦民房；高压输电线路杆塔，钢瓦斯管道等
IV	农村木结构承重房屋，简易仓库等

注：凡未列入表 1 的建（构）筑物，可依据其重要性、用途等类比其等级归属。对于不易确定者，可组织专门论证，并报省、直辖市、自治区煤炭主管部门审定。

响引起的不同后果，将矿区范围内的建（构）筑物保护等级分为四级（表 1）。

**第 15 条** 在矿井、水平、采区设计时应划定保护煤柱的建（构）筑物有：

1) 矿井无可靠抵抗地表变形措施的工业场地建（构）筑物，以及远离工业场地的矿井主要通风机及其风道等设施。

2) 国务院明令保护的文物、纪念性建（构）筑物。

3) 目前条件下采用不搬迁或就地重建等方式进行采煤在技术上不可能或经济上不合理，而搬迁又无法实现或在经济上严重不合理的建（构）筑物。

4) 煤层开采后，重要建（构）筑物所在的地表可能产生抽冒、切冒、滑坡等形式的塌陷漏斗坑、突然下沉或滑动崩塌，造成对重要建（构）筑物地基严重破坏的。

5) 建（构）筑物所在的地表下面潜水位较高，采后因地表下沉导致建（构）筑物及其附近地面积水，而又不能自流排泄或采用人工排泄方法经济上不合理的。

6) 重要河（湖、海）堤、库（河）坝、船闸、泄洪闸、泄水隧道和水电站等大型水工建筑工程。

7) 高速公路、机场跑道。

上述各类建（构）筑物保护煤柱，在其条件符合第 28 条或第 29 条规定时，允许进行开采或试采。

**第 16 条** 确定建筑物保护煤柱的允许地表变形值采用下列数值：

倾    斜： $i = \pm 3\text{mm/m}$ ；

曲    率： $K = \pm 0.2 \times 10^{-3}/\text{m}$ ；

水平变形： $\epsilon = \pm 2\text{mm/m}$ 。

**第 17 条** 地面受护面积包括受护对象及其周围的围护

带。

围护带宽度根据受护对象的保护等级确定，一般可按表 2 规定的数值选用。

表 2 建（构）筑物各保护等级煤柱的围护带宽度

建（构）筑物 保护煤柱等级	I	II	III	IV
围护带宽度（m）	20	15	10	5

建（构）筑物受护边界应不出现过多的边、角。当建（构）筑物受护面积较小时，应酌情加大其保护煤柱尺寸，以避免在建（构）筑物受护面积内因地表变形叠加而超过其允许变形值（见附录九例 9）。

**第 18 条** 设计建（构）筑物受护边界可选用下列方法：

1) 在平面图上通过受护对象角点作矩形，使矩形各边分别平行于煤层倾斜方向和走向方向；在矩形四周作围护带，该围护带外边界即为受护边界。

2) 在平面图上作各边平行于受护对象总轮廓的多边形（或四边形）；在多边形（或四边形）各边外侧作围护带，该围护带外边界即为受护边界。

**第 19 条** 对于必须留设保护煤柱的建（构）筑物，其保护煤柱边界可按移动角采用垂直剖面法（适用于各类建（构）筑物）、垂线法（多用于延伸形构筑物）、数字标高投影法（主要适用于倾角变化较大的煤层）之一设计。具体设计方法见附录九例 1、例 2、例 3 及例 12。

各主要矿区（井）移动角值及地表变形计算参数见附录五。新矿区移动角值和地表变形参数可按类比方法确定（见

附录五)。

**第 20 条** 用垂直剖面法设计与煤层走向斜交的受护对象保护煤柱时，应符合下述原则：

在松散层内采用  $\varphi$  角划直线；在基岩内则分别以斜交剖面移动角  $\beta'$ 、 $\gamma'$  代替  $\beta$ 、 $\gamma$  角划直线。直线与煤层底板的交点即为保护煤柱在煤层该斜交剖面上的上、下边界。

$\beta'$ 、 $\gamma'$  角按下式计算：

$$\operatorname{ctg}\beta' = \sqrt{\operatorname{ctg}^2\beta\cos^2\theta + \operatorname{ctg}^2\delta\sin^2\theta}$$

$$\operatorname{ctg}\gamma' = \sqrt{\operatorname{ctg}^2\gamma\cos^2\theta + \operatorname{ctg}^2\delta\sin^2\theta}$$

式中  $\gamma$ 、 $\beta$  和  $\delta$ ——分别为上山、下山和走向方向的岩层移动角；

$\theta$ ——围护带边界与煤层倾向线之间所夹的锐角。

**第 21 条** 用垂线法设计与煤层走向斜交的受护对象保护煤柱时，煤柱在煤层上山方向垂线长度  $q$  和下山方向垂线长度  $l$  按下式计算：

$$q = \frac{(H-h) \operatorname{ctg}\beta'}{1 + \operatorname{ctg}\beta' \cos\theta \operatorname{tg}\alpha}$$

$$l = \frac{(H-h) \operatorname{ctg}\gamma'}{1 - \operatorname{ctg}\gamma' \cos\theta \operatorname{tg}\alpha}$$

式中  $h$ ——松散层厚度，m；

$H$ ——煤层到地表的垂深（从受护边界起在松散层中以  $\varphi$  角作直线与基岩面相交， $H$  值为过此交点的煤层深度）；

$\alpha$ ——煤层倾角。

其他符号同第 20 条。

**第 22 条** 数字标高投影法用于设计延伸形建（构）筑物

或基岩面标高变化较大情况下的保护煤柱。该法要求保护煤柱空间体的侧平面（即倾角为 $\varphi$ 、 $\beta'$ 、 $\gamma'$ 的平面）上等高线的等高距应与煤层等高线（或基岩面等高线）的等高距 $D$ 相同，而相邻两等高线之间的水平距离 $d$ 应根据 $\varphi$ 、 $\beta'$ 、 $\gamma'$ 角及煤层等高距 $D$ ，按 $d=D\text{ctg}\varphi$ （或 $d=D\text{ctg}\beta'$ ； $d=D\text{ctg}\gamma'$ ）求取。连接保护煤柱侧平面与煤层层面（或基岩面）上同值等高线的交点，即得保护煤柱边界，其具体设计方法与步骤见附录九例3。

**第23条** 当煤层为向斜、背斜和复式向、背斜构造时，应根据建（构）筑物与向、背斜构造的空间位置，用垂直剖面法设计保护煤柱（见附录九例11）。

**第24条** 在设计山区建（构）筑物保护煤柱时，为防止采动滑坡和滑移的附加影响，应采取下列措施：

1. 位于可能发生采动滑坡和古滑坡地基上的或可能受采动引起陡崖峭壁崩塌危害的建（构）筑物，应首先考虑采取搬迁措施，否则应将可能发生采动滑坡的坡体划入受护范围，或者采取防治采动滑坡的技术措施。坡体采动后是否会产生滑坡可用采动坡体稳定性分析方法结合本矿区积累的实践经验判定。采动坡体稳定性分析见附录十一。

2. 为防止山体采动滑移附加变形对受护建筑物的影响，当保护煤柱受护边界至煤柱边界范围内地表平均倾角大于 $15^\circ$ 时，应采用本矿区求得的山区移动角留设保护煤柱，如无本矿区实测资料而采用平地移动角留设保护煤柱时，建筑物上坡方向移动角应减小 $5^\circ\sim 10^\circ$ ；下坡方向移动角一般应减小 $2^\circ\sim 3^\circ$ 。

**第25条** 由于山区建（构）筑物保护煤柱尺寸较大，压占煤炭资源较多，因而在设计山区保护煤柱时，应对不同方

案进行经济技术可行性评价和分析对比，因地制宜选取最佳方案。

**第 26 条** 新矿井和生产矿井在设计本规程规定的各类保护煤柱和安全岩柱时，应有相应的图纸（见附录九各例）和文字说明，其内容包括地质、开采技术条件、受护对象概况、留设煤柱的必要性、选取的参数及压煤量计算。

## 第二节 建（构）筑物压煤的开采

**第 27 条** 建（构）筑物受开采影响的损坏程度取决于地表变形值的大小和建（构）筑物本身抵抗采动变形的能力。对于长度或变形缝区段内长度小于 20m 的砖混结构建筑物，其损坏等级划分见表 3。其它结构类型的建（构）筑物参照表 3 的规定执行。

工业构筑物、技术装置、暖卫工程管网等地表（地基）的允许和极限变形值可参照附录三执行。当地表变形值小于或等于该允许变形值时，一般可不采取专门的加固措施或开采技术措施。

**表 3 砖混结构建筑物损坏等级**

损坏等级	建筑物损坏程度	地表变形值			损坏分类	结构处理
		水平变形 $\epsilon$ (mm/m)	曲率 $K$ ( $10^{-3}/m$ )	倾斜 $i$ (mm/m)		
I	自然间砖墙上出现宽度 1~2mm 的裂缝	$\leq 2.0$	$\leq 0.2$	$\leq 3.0$	极轻微损坏	不修
	自然间砖墙上出现宽度小于 4mm 的裂缝；多条裂缝总宽度小于 10mm				轻微损坏	简单维修



续表

损坏等级	建筑物损坏程度	地表变形值			损坏分类	结构处理
		水平变形 $\epsilon$ (mm/m)	曲率 $K$ ( $10^{-3}/m$ )	倾斜 $i$ (mm/m)		
I	自然间砖墙上出现宽度小于 15mm 的裂缝, 多条裂缝总宽度小于 30mm; 钢筋混凝土梁、柱上裂缝长度小于 1/3 截面高度; 梁端抽出小于 20mm; 砖柱上出现水平裂缝, 缝长大于 1/2 截面边长; 门窗略有歪斜	$\leq 4.0$	$\leq 0.4$	$\leq 6.0$	轻度损坏	小修
II	自然间砖墙上出现宽度小于 30mm 的裂缝; 多条裂缝总宽度小于 50mm; 钢筋混凝土梁、柱上裂缝长度小于 1/2 截面高度; 梁端抽出小于 50mm; 砖柱上出现小于 5mm 的水平错动; 门窗严重变形	$\leq 6.0$	$\leq 0.6$	$\leq 10.0$	中度损坏	中修
IV	自然间砖墙上出现宽度大于 30mm 的裂缝; 多条裂缝总宽度大于 50mm; 梁端抽出小于 60mm; 砖柱出现小于 25mm 的水平错动	$> 6.0$	$> 0.6$	$> 10.0$	严重损坏	大修
	自然间砖墙上出现严重交叉裂缝、上下贯通裂缝, 以及墙体				极度严重损坏	拆建