

# 采煤工作面瓦斯涌出分析及控制技术

高艳龙

(吕梁市煤炭工业管理局瓦斯防治中心,山西吕梁,033000)

**摘要:**分析了采煤工作面瓦斯涌出规律及其主要影响因素,论述了瓦斯治理及控制技术。

**关键词:**采煤工作面;瓦斯涌出;控制技术

**中图分类号:**TD82

**文献标识码:**A

回采工作面瓦斯涌出量往往受到通风方式、开采方法、本煤层和邻近层瓦斯赋存条件等因素的影响,有时采取单一的措施并不能有效地治理瓦斯积聚和瓦斯超限。只有及时分析瓦斯来源及影响瓦斯涌出量的主要因素,掌握瓦斯涌出规律,采取相应的瓦斯治理措施,才能取得良好的效果。

## 1 影响采煤工作面瓦斯涌出量的主要因素

影响采煤工作面瓦斯涌出量的主要因素是多方面的,除成煤过程中形成的煤体瓦斯含量大小外,还有开采过程中存在的顶板控制技术、开采程序、风量变化、通风方式及采空区瓦斯管理等。

### 1.1 顶板控制

采用充填法控制顶板,较自然垮落法管理顶板,其采空区瓦斯涌出量相对较小。但是,在开采过程中,受人为因素和自然因素的影响,采空区顶板不同程度的冒落,高浓度瓦斯从回风上隅角处涌出,造成采煤工作面回风流瓦斯浓度超限。顶板来压时,工作面回风流中瓦斯浓度有很大的变化,顶板来压特别是初次来压时,回风流瓦斯浓度显著升高,来压稳定后迅速下降,但工作面回风流瓦斯浓度总体呈逐步升高的趋势。自然因素对采空区煤层顶板的影响大体有两种:一是采空区顶板小面积冒落,由于冒落时的冲击作用和冒落岩石的影响,采空区瓦斯涌出量出现波动,工作面回风流瓦斯浓度变化相对较小;二是采空区顶板初次来压和周期来压,顶板大面积冒落,采空区瓦斯涌出量出现较大波动,工作面回风流瓦斯浓度变化较大时能达到0.5%~3.5%。

### 1.2 开采程序

壁式炮采工作面回采工序分为4个阶段,即放炮、出煤、移梁支护、推溜。在4个工序中,放炮工序,围岩破坏与卸压程度相对增大,采空区瓦斯涌出量波动最大,工作面瓦斯绝对涌出量最大;出煤过程,围岩没有变化,但由于出煤过程中,煤炭中的瓦斯随着装煤、运煤等环节不断向外溢出,工作面瓦斯绝对涌出量仍然较高;移梁支护过程,围岩有一定程度的破坏,工作面瓦斯绝对涌出量也较高;推溜过程,围岩基本不受影响,瓦斯涌出量波动较小,瓦斯涌出量也最低。

### 1.3 风量变化

通常情况下,回采工作面的风量增加时,起初由于负压的增大,采空区漏风量也随之增大,高浓度瓦斯从采空区大量涌向工作面回风隅角,回风流瓦斯浓度急剧上升;然后,瓦斯浓度开始下降,经过一段时间,回风流瓦斯浓度降到原值以下。而回采工作面的风量减小时,情况正好相反。

### 1.4 通风方式

在工作面供风量和回采条件基本相同的情况下,回采工作面采用“U”型通风系统比采用“Y”型、“L”型、“W”型等通风系统,其采空区瓦斯涌出量略有减少。但为防止采煤工作面上隅角瓦斯积聚,在实际开采过程中仍然考虑采用了“Y”型、“L”型等通风系统,以解决工作面上隅角瓦斯超限的问题。

### 1.5 采空区瓦斯管理

一般采空区都积存着大量的高浓度瓦斯,如果该封闭时却未及时封

闭,或密闭质量很差,就会造成采空区瓦斯向外涌出。

## 2 瓦斯治理及控制技术

通过分析回采工作面瓦斯涌出规律,结合工作面开采实际情况,回采工作面瓦斯治理及控制技术主要采取优化通风系统、均压调节技术和瓦斯抽采技术等。

### 2.1 优化通风系统

回采工作面一般采用“U”型通风系统,如果无法处理上隅角瓦斯积聚,可以考虑采用“Y”型通风方式或“W”型通风方式。但“Y”型、“W”型通风方式较“U”型系统,虽然瓦斯涌出量有所增加,但却能够有效解决回采工作面上隅角瓦斯积聚的问题。而采用“Y”型通风系统,其回风流瓦斯浓度较“W”型通风方式略有减少,也可以解决运输机尾后的瓦斯大量积聚的问题。

### 2.2 均压调节技术

利用均压调节技术抑制邻近层采空区瓦斯渗透,效果非常明显。但应根据实际情况,确定具体的均压调节措施。该技术也可应用于改变本煤层采空区瓦斯流向,配合采空区瓦斯抽放技术效果会更显著。均压调节技术采取了以下综合措施,从而减少采空区向回采工作面渗透的瓦斯流量。第一,在两回采工作面的回风巷构筑风窗;第二,降低回采工作面的风量;第三,在工作面回风隅角处设置高压风或水幕;第四,对已采面进风侧各处密闭进行维修,保持完整;第五,在工作面回风巷安装局部通风机,采用压入式通风,风筒出风口安放在回风隅角处。

### 2.3 瓦斯抽采技术

柳林煤矿12306、18203、12302等高瓦斯回采工作面,在瓦斯治理初期,采取了增加采面风量等措施,但仍不能解决工作面回风隅角瓦斯积聚问题。均压调节技术治理邻近层采空区瓦斯涌出比较有效,但治理本煤层采空区瓦斯涌出效果不明显。为了从根本上解决瓦斯对回采工作面的威胁,采用了瓦斯抽采技术治理采空区瓦斯涌出。依据现有的技术条件,对采空区瓦斯抽采主要采用了井下移动式瓦斯抽采泵站,采空区埋管抽放,虽然抽采流量较低,但却能有效牵制上隅角瓦斯积聚,避免了上隅角瓦斯超限现象。

## 3 结语

回采工作面瓦斯治理技术是一项复杂的系统工程,通过研究分析,掌握了影响采空区瓦斯涌出量的主要因素及瓦斯涌出规律,充分利用了优化通风方式、均压调节和瓦斯抽采等瓦斯治理成套技术,确保了工作面安全生产。通过应用上述措施,消除了因瓦斯超限而造成的回采工作面停产,取得了较好的效果。

### 参考文献

- [1] 何学秋.安全工程学[M].北京:中国矿业大学出版社,2002:102-103.
- [2] 王省身.矿井灾害防治理论与技术[M].徐州:中国矿业学院出版社,1986.
- [3] 俞启香.矿井瓦斯防治[M].徐州:中国矿业大学出版社,1992.

(实习编辑:薛占金)

# 浅谈优化设计在焦化项目建设中的应用

杨祥生

(中煤九鑫焦化有限责任公司,山西灵石,031307)

**摘要:**从把握焦化项目总体技术的先进性与在设备选型和新材料应用方面下工夫两方面论述了优化设计在焦化项目建设中的应用。

**关键词:**优化设计;焦化项目;节约投资

**中图分类号:**TQ52

**文献标识码:**A

项目投资控制的关键在于施工以前的投资决策和设计阶段,而在项目作出投资决策之后,控制项目投资的关键就在于设计阶段。因此,我们在设计阶段一定学习其他焦化工程的经验,优化设计达到既节约投资又取得良好效果的目的。在焦化项目建设的过程中,有大量的技术问题需要解决。特别是在设计阶段结合生产阶段的技术要求,采用切实可行的技术方案优化设计,可以做到投资省、生产阶段运行成本低、经济效益好的效果。

## 1 把握焦化项目的总体技术的先进性

在2003年时我们考察了当时刚刚兴起的4.3 m捣固式焦炉。

(1)焦炉的技术刚刚成熟,生产焦炭比顶装焦炉生产用煤广泛,可以用一部分弱黏结性煤。在保证焦炭质量不变的情况下,可多用20%~25%的高挥发分弱黏结性煤,从而降低生产成本。

(2)通过捣固使煤饼的密度达到 $1.0\text{ g/cm}^3\sim 1.1\text{ g/cm}^3$ ,从而提高了单炉产量。6 m顶装炉设计单炉产量21.5 t/干焦,4.3 m捣固单炉产量可达到18 t/干焦。

(3)通过考察发现单炉的最小操作时间可以达到9 min。要求鞍山焦耐院设计2组 $2\times 72$ 孔焦炉,鞍山焦耐院至此设计第一座72孔捣固焦炉。

(4)认真布置好总图。主要是要考虑好物流的方向,我们在摆总图的时候把进原料煤的大门放在西面,经过储煤场配煤仓,粉碎后,供到炼焦车间,产品向东输送。储焦场放在东门。考虑到工厂区的主导风向是西北风,办公区和倒班宿舍建在上风向。水资源问题在建厂前进行水资源评价论证。焦化厂处在地下水丰富的地区,生产生活用水有保障。因地制宜,厂区分为多个标高,大大节约土方工程量。迁车台的使用节约用地,非常方便检修熄焦车。四座焦炉一字排开,相邻的焦炉机械可以在特殊情况下使用。但是要特别注意:两组焦炉从两个变电所出线,四大车的四条滑线必须同相,防止相间短路。

(5)在设计时200万t/a总体设计,共用工程、备煤系统、化产回收装置为一套大系统。与其他100万t/a的化产系统相比较,有效节约了土地,减少了设备的数量,总体节约投资。

## 2 在设备选型和新材料应用方面下工夫

通常脱苯塔在制作方法上有两种:一种是钢板焊接,一种是铸铁塔段

法兰连接。如果选用铸铁塔段的脱苯塔,一般2年检修一次,每节塔节的重量在5 t左右,吊装和安装不仅难度大,而且时间长,每次的停产检修时间在20天左右。按每天生产40 t粗苯计算,20天生产800 t。市场价位5 500元/t,停产损失440万元。所以,我们要求设计院设计不锈钢脱苯塔。设备规定 $D_0=2\ 800\text{ mm}$ , $H=28\ 200\text{ mm}$ 本体,采用不锈钢0Cr18Ni9,整体结构,避免了塔体本身的检修误产。

硫铵采用复合管线避免腐蚀。在焦化行业硫铵管道的腐蚀问题是很难解决的。一般情况,硫铵的工艺管线采用不锈钢,在使用的过程中,大约1年的时间就有漏液的地方,而且一旦开始漏,即使焊接也非常难处理好。我们在建设的时候,及时改造为复合管。这种管是聚乙烯和钢丝缠绕复合而成。管件通过塑料焊接成形。目前,通过2年的运行效果良好。同时,硫铵地下槽采用聚苯乙烯塑料避免腐蚀。

大功率的设备(功率大于350 kW的设备,全部采用软启动)克服了电网供电条件差的困难。

我们在2.3 km的狭长河滩两岸要打8口井,水源井的集中控制就成为问题。原来有一个方案提出用电线和电器元件完成,但电线过长电阻大,电压降大,接触器不动作,无法完成。

我厂技术人员提出采用远程遥控实现信号传输与控制。通过研究我们采用了这一建议,请专业公司设计施工,经过运行效果良好。

为了加强焦炉四大车运行的安全性,我们采用了四车联锁系统。这种技术的核心是应用扁平电缆无线传输信号,使四大车之间不仅可以互相知道对方的位置,而且可以实现联锁。这种技术达到国内的先进水平,采用后还可以记录推焦电流、推焦时间等技术参数。

使用18锤移动捣固操作方便,适用的工况范围广。捣固机按照运动方式可以分为移动式 and 固定式两种。咸阳四环设计制造的18锤液压移动捣固机,有以下3个优点:采用弹性轮夹锤方式,夹锤的摩擦力属于弹性积压产生的,不容易损坏锤杆上的摩擦片;每个锤的夹紧力可以独立调整,也就是说,根据每个锤的摩擦片磨损程度来调节夹紧力;由于是移动捣固,即使捣固机连续3个锤不能用,也可以继续使用其他的锤进行捣固。

建立了综合水池,节约用水。公司共投入300余万元对外排的各种工业废水进行再次回收利用。我们在总排水口增加水闸门,提升泵把拦截的废水打到综合水池。工程投入后可以将公司外排的工业废水全部回收用于熄焦,基本实现污水零排放;预计可节水520 000 t/a。

第一作者简介:高艳龙,男,1970年6月生,1993年毕业于山西矿业

学院,工程师,吕梁市煤炭工业管理局瓦斯防治中心,山西省吕梁市,033000。

## Analysis on the Gas Emission in Mining Face and the Control Technology

GAO Yan-long

**ABSTRACT:** This paper analyzes the regularity of the gas emission in mining face and its main influencing factors, and expounds the gas treatment and control technology.

**KEY WORDS:** mining face; gas emission; control technology