

千年之交 个人文萃



多采人生

彭担任 著

DUOCAIRENSHENG

多采人生



目录	1
校领导题词勉励	5
俞启香教授为文集作序	8
退休声明（代前言）	9
致谢	10

第一部分 矿井通风

测定矿井外部漏风的一种新方法	11
南屯煤矿主通风机性能测定	14
柳新矿主通风机附属装置技术改造	17
矿井主要通风机电动机效率的测量	20
“孤岛”对拉回采面通风系统调整	23
矿井空气状态参数计算程序设计	26
葛店煤矿通风阻力测量与分析	31
一般型通风网求解新方法	36
提高离心式通风机的综合运行效益	42
可控循环通风方法的应用	46
通风机装置性能测定综述	50
Development of Testing Techniques for Mine Fan Performance	55

第二部分 安全技术

加强技术教育搞好安全生产	62
煤系地层热导率测试研究	64
煤炭质量热容测试分析	70
三河尖矿 7# 煤层煤样氧化试验	77
微差控制爆破的作用机理与使用效果	79
煤与岩石的渗透率测试研究	82
回采工作面涌水事故的处理	86

煤炭自然发火综合防治技术的成功实践	89
环绕射流脉冲通风机的应用	94
Evaluation of Security of Mine Ventilation Systems	99
煤矿生产安全管理研究	107
突出煤层底板大巷施工顶板管理	113
煤矿通防安全综合管理体系	117
井下安全爆破几个关键问题探讨	120

第三部分 环境保护

应充分认识煤矿噪声的危害	124
推广湿式除尘风机保护职工身体健康	127
防止煤堆自燃 保护矿区环境	130
治理锅炉房鼓风机噪声的实践	134
综采工作面热害的防治	137
高温矿井热害的防治	140
回采工作面热害的防治	143
徐州汉墓微气候环境改造研究	146
联合抽采煤层瓦斯创造安全生产环境	149

第四部分 矿山机械

同步电动机效率测定与计算	153
离心式风机附属装置的改造	155
M-1 型瓦斯压力测定仪	158
掘进工作面前探梁吊挂新工艺	160
一种新型煤浆压滤机	162
一种压缩机消声过滤器	165
线性尺寸和角度的公差换算新方法	167
井下实用型木背板切割机	170

对旋式风机的性能与应用研究	172
锚索支护作用机理探讨	175
矿井提升机钢丝绳损伤分类的研究	179

第五部分 电气控制

电机车自动断电机构	184
连锁起爆器	186
PLC 控制系统在皮带输送机中的应用	189
介绍电焊机的两种节能装置	192
主要通风机运行参数自动测试系统	194
矿山局部通风机自动控制器的设计	197
综采工作面注水防尘的研究	200
煤矿井下风门的连锁与报警	202

第六部分 教育改革

通风与安全实验教学改革断想	204
实验数据的整理方法	205
开发气相色谱-质谱联用仪	209
复合型人才培养刍议	211
为建设部级重点实验室而努力	215
努力培养本科生的综合素质	220
专业实验室资产清查工作的要点与难点	225
论实验室建设与本科教学工作评价的关系	229
建设高水平的高职教育实践教学基地	232

第七部分 外文译作

英国煤炭局半刚性风筒标准介绍	234
----------------	----------

难浸金矿预处理的固硫焙烧法.....	237
英国矿用风筒材料撕力强度试验.....	239
核心分离器.....	241
用于油水分离的水力旋流器.....	244
整体环境静电防治.....	247
沙滤器回洗水薄膜过滤法.....	250
海峡隧道里管路工程中冷却水的过滤.....	254
用微孔纤维膜分流过滤葡萄酒.....	257

第八部分 随笔杂谈

慈母仙逝 沉痛悼念-----为母亲治丧作悼词.....	260
在 211 工程建设中发挥骨干作用（代支部总结）.....	261
挑战自然 战胜自我---参加铁人三项比赛有感.....	262
健康为本 安全先行---战胜腿骨折伤痛的感受.....	263
我的高中生活（为了激励晚辈带头撰写征文稿）.....	264
方明同学铁人赛上创佳绩（熟悉其参赛全过程）.....	266
重在参与 贵在坚持---继续弘扬铁人运动精神.....	267
赞徐州市中级人民法院民事一庭的举证通知书.....	268
保持健康 临变不惊---谈连续手术住院的感想.....	270
健康生活 利公益己---2005 年总结载矿大教工.....	272
喜报 矿大教师获全国田径锻炼之星---徐州网.....	273
跑香港，庆回归，迎奥运宣言---兑夙愿圆梦想.....	274

校长王悦汉教授慷慨题词：

堅持鍛煉，
保持健康，
享受生活，
享受幸福。

王悦漢

二〇〇七年一月

党委副书记邹放鸣教授认真提出指导意见，尔后欣然命笔：

勤恳、自强、执著、坚韧，
在平凡中拒绝平庸。

虽然没有耀眼的光环，
显赫的声名，

三十多年的足迹却铭刻着
对事业的忠诚，

对理想的追求。

淡泊中生活的花繁，

宁静中生命的精彩！

邹放鸣

遵彭担任高工之嘱命笔
2007年2月22日

校党委张爱淑副书记精益求精，恳切勉励，不吝寄语如下：

看了彭担任同志的《多采人生》，为他积极进取的工作精神、开放豁达的人生态度、挑战自我的锻炼毅力、几个“100”的奋斗目标而感动，为这位 60 多岁的“全国田径锻炼之星”而自豪。

我相信《多采人生》的面世对其家族后代能起到很好的教育激励作用，同时对长期一起工作的同事也有很好的启示、促进作用。

没有强健的身体哪有工作的本钱，没有顽强的毅力也很难练就一副好身体，让我们大家都象他那样热爱生活、珍惜生命，乐观地过好每一天。

张爱淑 2007-3-8

序

彭担任高工长期致力于矿井通风与安全实验教学、科研和管理工作。三十年来，努力钻研实验方法、实验技术以及仪表与实验装置的性能，细致周到地做好每堂实验课的教学准备，认真讲课，做好操作示范，使数千学生从中受益，加深了对通风安全理论与技术的理解，提高了动手与工程操作能力。他勤于思索，坚持动笔，在数十种期刊上公开发表论文 200 余篇；并积极参加学科科研项目的工作，其中有多项研究成果获得省部级奖励。

彭担任高工长期坚持体育锻炼，并表现出“铁人”的毅力，特别是他 50 多岁在一次大腿骨折重伤之后，边治疗，边恢复锻炼。经过数年苦练，在多次全国性比赛中取得好成绩，荣获“全国田径锻炼之星”称号。

这集《多采人生》记载了彭担任高工多方面的成果与生活花絮，可供阅读欣赏与参考。

中国矿业大学教授、博士生导师
国家重点学科安全工程学科原带头人

俞启香 2007 年元月

为实现数 100 不懈努力

——退休声明（代前言）

根据人事档案记载，2007 年 3 月我将退休。

我打算退休后抛开琐碎杂务事，专心从事体育活动，坚持科学锻炼，增强身体素质，提高健康水平和竞技水平。夯实基础后，在保证安全和质量的前提下，于 60~80 岁期间，参加全国性以上大型比赛（如全国田径锻炼达标赛，各城市与港、澳举办的马拉松赛，国内铁人三项赛，全国登山赛，全国老将田径锦标赛乃至亚洲或世界老将田径锦标赛等）100 次，力争取得“全国田径锻炼等级标准”各项等级成绩 100 个，其中 60% 以上达到一级。

在参加竞技运动的同时，要注意生活质量，健康地活到 100 岁；或遵循生命衰老规律，任其自然，尽力而为，但领 100 万退休金的目标一定要实现。

另外，2008 年北京第 29 届奥运会和残奥会临近，为了推动全民参与，建设人文奥运，2007 年夏，我将实施跑香港、庆回归、迎奥运计划，了却心中夙愿；今在此衷心吁请各级领导、有关单位和社会同仁给予大力支持，以便使该项活动能够顺利进行并获得圆满成功。

再者，还要尽快做一件事：千年之交 15 年期间，我在 40 余种报刊杂志上，公开发表多种类型各级别的研究论文 200 余篇；现从几个学术领域和外文译作、杂感中筛选出近 100 篇汇成集。目的是教育家族子孙后代，激励他们好学上进，或许可供阅读参考；其意义仅在于此，别无他求！

北京、徐州市长跑俱乐部 中国矿业大学 彭担任 2007 年春

致 谢

我从 1978 年调回学校至今，在 30 年的教学科研工作与生活中，得到了各级领导、老师、同事和学生们的关心，以及许多帮助与支持；在体育锻炼活动中，也得到很多部门、领导、朋友和亲属的关注与支持。今天，特向大家致以真诚的谢意！

退休前夕，在编辑《多采人生--千年之交个人文萃》文集期间，又获得三位校领导和俞启香教授的特别关怀与支持；还有其他的许多帮助和鼓励。我向你们致敬，再一次感谢大家！

阳春三月无限好，拟选择春光明媚的一天，举行“退休生涯与跑香港启动仪式”，并赠送该文集；今提前恭请您们届时光临，为我鼓劲助威。

谢谢了！

作者 彭担任 2007 年春

测定矿井外部漏风的一种新方法

1 提出问题

在矿井通风安全管理中,主通风机装置的维护管理和使用是一项很重要的工作。为了管好、用好矿井主通风机,常常需对其进行有关参数的技术测定工作。做抽出式通风的主通风机,风硐内的空气压力要比地面大气压力小,外部空气会通过孔洞和缝隙等被吸入风硐内,形成矿井外部漏风。测量矿井外部漏风通常使用风表测定法,即在风硐内风机进风口前面风流较稳定的断面,用风表测出风机的工作风量;同时在井下总回风道测风站,用风表测量总回风量,然后计算出矿井外部的漏风量和漏风率。

$$Q_L = Q_f - Q$$

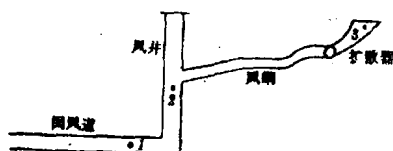
$$P_L = \frac{Q_L}{Q_f} \times 100$$

式中, Q_L 为矿井外部漏风量, m^3/min ; Q_f 为主通风机工作风量, m^3/min ; Q 为回风井总回风量, m^3/min ; P_L 为矿井外部漏风率, %。

风表测定法要在风硐内直接测风,由于工作条件差,带来较大的困难,测量误差也较大。若改用示踪气体测定法,以测气代替测风,简单方便,且更加科学、可靠。

2 测定方法简介

在井下总回风道或回风斜井下段,连续稳定地释放某种示踪气体,与此同时在风硐口以下的回风井中段和主通风机扩散器内(如附图所示),分别采集气样;气样带回实验室经气相色谱仪分析,得出示踪气体的浓度,即可计算出矿井外部的漏风量和漏风率。



附图

1 —— 示踪气体释放点; 2, 3 —— 气样采集点

2.1 示踪气体释放装置

为了实现连续、稳定地释放示踪气体于井下风流中,先在实验室设计组装了一套装置,包括高压钢瓶(容量 1~2L)、减压阀、稳压阀、稳流阀和流量计各 1 只,用金属软管依次连接而成。稳流阀和流量计

之间的连接管应适度压扁,以增加阻力而提高示踪气体释放的稳定性。整套装置必须具有高度的气密性,以确保能连续、稳定地释放示踪气体,且释放量可通过稳流阀灵活地按需调节。稳定释放量一般为 $10\sim 100\text{ml/min}$, 适合于测定通风量为 $10^2\sim 10^4\text{m}^3/\text{min}$ 的所有矿井。

2.2 测定原理

所用的示踪气体 SF_6 无色无味,化学性能和热性能均较稳定,低浓度下无毒,地面大气和矿井空气中本底浓度极低,可忽略不计。当其浓度为 $10\sim 0.1\text{ppb}$ 时,用气相色谱仪即可准确地测定出来,实验室

表 1 气相色谱法测定条件

项 目	条 件
气相色谱仪	SP-501N 或其他型号
色 谱 柱	$2\text{m}\times 2\text{mm}$ 不锈钢柱
色谱柱填料	0.5m 分子筛 60~80 目
柱 温	70°C
载气及流量	高纯氮气, 60ml/min
检 测 器	电子捕集 检 测 器
检测值下限	$0.1\text{ppb}(\text{SF}_6)$

中测定 SF_6 浓度应具备的条件如表 1。

若在井下连续稳定地释放纯净的或一定含量的 SF_6 , 释放量为已知, 则根据回风井中所采气样的 SF_6 浓度, 可得到井内的总回风量; 由于地面大气在主通风机负压作用下, 通过各处洞隙漏入风硐因而使风量逐渐增加, 故风流中

SF_6 的浓度将不断下降, 如果再测出主通风机扩散器排出气体的 SF_6 浓度, 则由质量平衡定律可得到:

$$Q_L = (C_0 - C_f)q / C_0 C_f$$

$$P_L = (C_0 - C_f) \times 100 / C_0$$

式中 Q_L 为矿井外部漏风量, ml/min ; C_0 、 C_f 为分别为回风井和扩散器内气体的 SF_6 浓度, ppb ; q 为纯净的稳定释放量, ml/min ; P_L 为矿井外部漏风率, %。

3 测定举例

例 1: 某回风竖井兼做材料提升井, 旁边构筑材料道, 井盖中心留有绞车钢丝绳洞。实测时, 在竖井底的一翼回风巷内释放 SF_6 , 流量计显示稳定释放量为 46ml/min ; 约定时分别在竖井罐笼里和主通风机扩散塔内清洗气样袋三次, 并采集气样; 气样带回后, 尽快用气相色谱仪分析出 SF_6 浓度, 两者相差 5.13ppb , 后者比前者降低约 $1/4$ 。

例 2: 某矿的南翼回风斜井, 兼运部分材料, 地面材料道内筑有三道风门, 相当严密, 封闭质量较好。在斜井下段某处释放 SF_6 , 稳定释放量为 67ml/min ; 采集气样地点分别为斜井中段某处和主通风机

扩散器内,气样分析结果表明两处气体中的 SF_6 浓度相差不太大。上述两次测定及计算的参数汇总于表 2。

表 2 漏风测定结果汇总表

井 别	回 风 竖 井		回 风 斜 井	
稳定释放量 (ml/min)	46		67	
采样分析:	竖井内	扩散塔	斜井中段	扩散器
SF_6 浓度 (ppb)	21.44	16.31	25.18	22.62
风 量 (m^3/min)	21.46	2820	2661	2963
漏风量 Q_L (m^3/min)	674.83		301.19	
漏风率 P_L (%)	23.92		10.17	

4 结 论

(1)从表 2 可知,回风竖井由于井盖上留有钢丝绳孔,材料道的风门也不严密,所以漏风严重,漏风率达 23.90%,符合实际情况;而某矿回风斜井,由于材料道的三道风门封闭严密,漏风率只有 10.19%,亦在正常范围之内。

(2)对于抽出式通风矿井,采用连续稳定地释放示踪气体法来测定其外部漏风,比较简单方便,不影响正常的通风工作;而且测定时间很短,整个放气采样过程只需 15min 左右。如果某矿井瓦斯涌出稳定,则可直接利用矿井空气中的甲烷、二氧化碳等作为示踪气体,这样既减少了人工释放这道工序,又可节省事前准备时间,将使示踪气体测定法更加简便易行。

(3)随着仪器制造技术的不断改进,不久将采用便携式气相色谱仪,可使示踪气体测定法变得更为方便适用,从而开辟更广阔的应用前景。例如,用于采空区的漏风测量和主要通风机性能测定中,具体方法本文不作介绍。

原载实验室研究与探索 1993(3)

25 页←

符合设计要求,且在调整过程中没有影响其它回采面、掘进面和硐室等地点的供风、保证了矿井安全生产。

3 结 论

(1)调整回采面通风系统时,应做全面系统分析,这样可简化调节难度,做到局部调整而整体系统不乱。

(2)每次调节风流时,必须及时进行风量、风压监测,详细→22 页

南屯煤矿主要通风机性能测定

《煤矿安全规程》中明确规定,新安装的矿井主要通风机,必须进行性能测定和试运转工作,以后每五年至少进行一次性能测定。准确掌握矿井主要通风机的性能,对保证其安全高效运行、制定和决策事故处理方案,都是极其重要的。为了满足生产发展、提高通风现代化管理水平和建立矿井防灭火专家系统的需要,1993年12月25日我们对兖州矿业集团南屯煤矿进行中央风井通风机装置的性能测定。

1 确定测定方案

南屯煤矿设计能力150万t/a,近两年实际产量达250万t/a。1988年被命名为部级现代化矿井,1991年建成国家一级企业。该矿为竖井多水平开拓,中央并列抽出式通风系统。中央回风井装有70B2—21N028型轴流风机两台;配装

TD116/64-10型同步电机,功率800kW。风机装置系统如图1所示。

因风机与扩散器之间有12m长的平直段,故选择其中间断面测风,在支风硐内测压,放下反风门实行隔离,使反风门楼百叶窗和检查门短路进风并调节风量。风流经过支风硐和风机,由扩散器排出,可实现不停产测定,而且消除了矿井外部漏风的影响。

2 准备工作

依测定方案,必须做好以下准备工作。

(1)在扩散器内距风机6m处牢固地打紧两根立柱,固定好安装架,装上风速传感器并使其保持竖直位置而不动。

(2)机电人员查明供电电源线路,把配电柜中电流、电压互感器次级线头引到接线板上,供测定时采集信号使用。

(3)在反风门楼百叶窗外侧,用圆木搭建稳固的脚手架;另需长3.2m、厚30mm、总宽度3.5m的木板,以便测定中用来调节风量。

(4)机房通向反风门楼的上、下检查门,要先行加固,为了避免负压很高时而造成损坏。

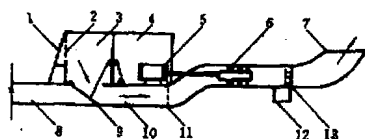


图1 风机装置系统示意

1-脚手架 2-百叶窗 3-反风门楼 4-机房 5-电机
6-风机 7-扩散器 8-主风硐 9-反风门 10-支风硐
11-测压断面 12-反风绕道 13-测风断面

3 实施测试

3.1 使用仪器介绍

这次测定采用中国矿业大学研制的 KSC-2 型主通风机性能测定仪,它包括硬件和软件两部分。硬件部分由各物理量传感器、传感器插接口、信号调理电路、数据采集电路板、书本式微机 and 电源等组装而成,结构紧凑,便于安装使用、拆卸和携带。

其数据采集电路板设计了 37 路通道,包含 14 路单端、2 路差动模拟信号输入通道和 21 路频率信号输入通道。现使用 29 路,即风速传感器 20 路(可选用若干路)、转速传感器 1 路、风压和大气压传感器 2 路、干湿温度传感器 2 路和电参数信号采集共 4 路。

该测定仪的软件部分包括:(1)电机空载试验软件;(2)通风机性能测定软件;(3)数据处理、打印及绘图软件。

3.2 测定的参数

抽出式通风机需测量风量、静压、大气参数和电机参数。风量为测风断面平均风速与面积之积,用 9 个风速传感器均匀布置求得平均风速。静压传递利用原有静压管,把风压传感器接到电机旁墙脚的管嘴上即可。大气压传感器直接采集大气压力,干、湿温度传感器可感受 $-10^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ 温度,经调理电路处理成 $0\sim 5\text{V}$ 标准信号,送给数据采集电路。电机供电电压取自电压互感器次级的某两相,并从 100V 左右降至约 5V ;电流互感器次级对应两相的 $0\sim 5\text{A}$ 电流,需转换成波形电压信号,然后都输入数据采集电路。红外光电传感器经发光、反射、接收和放大等过程,把信号输入数据采集电路,其频率即机轴的转速。

3.3 工况点的调节

利用备用风机测定时,对于轴流式风机,可按以下方法调节工况。风机停止时,开启反风门楼的两道检查门,放下反风门,启动风机,这时有最大风量。接着关上加固的检查门并用铁丝拴紧,保证测定中不被吸开。然后由 2-3 人站在脚手架平台上,系好安全带,逐次向百叶窗贴放木板以减小风量,直到把百叶窗全封闭为止。每台风机密测定 8-10 个工况点,测完一台后再换另一台。

4 测定结果及分析

该测定仪在微型计算机控制下,由各种传感器自动采集所测参数并存储,测定中计算机屏幕还可实时显示测定数据、计算值和各工况特征点及连接曲线。实测结束后,联结打印机和智能绘图仪,即可打印测算数据表和绘制风机装置特性曲线。如2号风机的最终结果如附表和图2,其余从略。

附表 2号风机测算最终结果

测点 序号	风量 $/\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	风压 $/\text{Pa}$	输入功率 $/\text{KW}$	转速 $/\text{r} \cdot \text{min}^{-1}$	效率 $\%$
1	166.86	1233.50	549.07	600.56	37.49
2	156.05	1513.28	549.18	600.90	43.00
3	143.85	1888.23	570.23	600.55	47.63
4	137.11	2380.94	612.82	601.11	53.27
5	132.67	2757.23	650.27	600.86	56.25
6	120.10	3323.23	719.60	600.35	55.46
7	108.90	3624.32	705.94	600.54	54.07
8	97.72	3868.05	704.24	600.64	53.67

从上述结果知,该风机各参数呈规律性变化,符合实际运行状态,仅风量比井下测量值略小。这是测定时由地面短路进风,空气湿度小、密度大引起的误差。若换算成井下湿空气,取温度为 20°C 、湿度达100%,其密度则为 $1.15\sim 1.18\text{kg}/\text{m}^3$,比测定值减小5%。当风机轴功率相同时,其风量就增加5%,与实际情况完全相符。

5 结论

(1)实践证明方案选择是正确的,测定过程中,风压和风速都很稳定,工况点调节适当,无反复,从而保证这项工作顺利进行,也未影响正常生产。

(2)采用了先进的KS-2型主通风机性能测定仪,由新型→34页

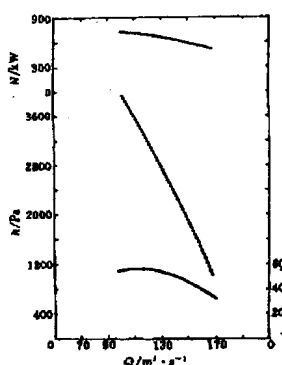


图2 2号风机装置特性曲线