

TC194
W33

地下工程水害治理 技术研究

王 衡 编著



A0955415

中国科学技术出版社
· 北 京 ·

图书在版编目(CIP)数据

地下工程水害治理技术研究/王衡编著. —北京:中国科学技术出版社, 2001.4

ISBN 7-5046-3046-2

I. 地… II. 王… III. 地下工程—地下水—水处理—研究
IV. TU94

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 12551 号

中国科学技术出版社出版

北京海淀区中关村南大街 16 号 邮政编码:100081

电话:62179148 62173865

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

中国科学院印刷厂印刷

*

开本:850 毫米×1168 毫米 1/32 印张:9.5 字数 260 千字

2001 年 5 月第 1 版 2001 年 5 月第 1 次印刷

印数:1—5000 册 定价:28.00 元

(凡购买本社的图书,如有缺页、倒页、
脱页者,本社发行部负责调换)

序 言

一个自学成才者成功的真实记录

——读王衡编著的《地下工程水害治理技术研究》

新世纪初,拜读了王衡编著的《地下工程水害治理技术研究》一书清样,甚为高兴。王衡——一个普通农民,在改革开放的春风中,怀着一颗对祖国赤诚之心和对事业执著追求的愿望,潜心研究地下工程水害治理技术十余载,克服了种种困难,研究开发出“BR型增强防水剂”系列产品,为我国煤矿、水工大坝、铁路与公路隧道、城市地下铁道、军用洞库及高层建筑地下室等工程渗漏水治理提供了效果好的材料和治理配套技术,消除了工程病害,解决了难题,受到社会各界好评。该书忠实地记载了一个普通农民在各级党委、政府领导关怀帮助及社会各界支持下,自学成才取得成功的历程;总结了王衡开发研究“BR型增强防水剂”的过程及治理地下工程水害的经验,以及社会各界的反响。王衡走过的路坎坷不平,历经艰辛,克服困难,终于取得成功,其百折不挠、奋发向上、大胆创新、艰苦创业之精神给人以激励;王衡根据实践总结的地下工程水害治理经验十分宝贵,给从事这方面工作的技术人员以营养。

21世纪是一个充满希望与活力,再创人类奇迹的世纪。由于人口增加和人口向城市集中,因而在21世纪为提高城市土地利用率,向地下要生存空间将成为发展的趋势。许多学者提出“21世纪是地下空间开发利用的世纪”。地下工程发展必然对防水提出

更高的要求,希望王衡继续努力,攀登防治水技术高峰,以适应地下工程发展的需要和社会做出更大的贡献。

北京市人民政府专家顾问
中国建筑业协会防水工程
专业委员会副理事长
教授级高级工程师

崔玖江

2001 年元月

勇于探索 为国争光

—简介作者王衡(代序)

王衡,男,50岁,中共党员,大专文化,高级工程师,山西建华化工厂厂长。

王衡潜心研究和从事防治地下工程水害事业,已有18年了,完成学术理论成果8项、科技攻关成果6项、应用科技成果6项。研制开发出防治地下工程水害新产品——“建跃BR型增强防水剂”11个型号,自成系列;发表新理论,独创学派;治理水害首创新工艺,立法推广。

葛洲坝工程局施工的黄河禹门提水工程,开挖基坑遇到 $620\text{m}^3/\text{h}$ 特殊压力泄水,采用王衡首创的治水新工艺和BR型增强防水剂迎水封堵成功,创水利工程建设史中首例封水典型。

湖北清江大坝,坝体钻孔出偏差,形成大型泄水,又用此工艺抢险成功,为国家挽回重大损失。

国防军事工程建设中,解决了军事基地综合治水项目的难题。为军仓防渗防潮研究出新工艺,在全军推广。

配合某部研究出干堵“江河溃堤决口、封治管涌工艺”,为战备和抢险工程完成了重大攻关项目。

1997年,王衡在新疆攻克了自建国以来无法开矿的特大水害疑难问题——“泥质角砾岩普涌普漏水”的地质条件,首创建矿治水成功典范,填补了我国矿建史上一项空白。

建设大型深层矿井,井筒防水是国内外公认的攻关难题,王衡研究的自防水井筒新工艺,列为部级重大推广成果,已为34项国家重点工程大型矿井井筒解决淋渗水问题,创优质工程。

该项建井自防水技术把引进德国建井防水技术淘汰。摩洛哥、孟加拉、贝宁建井治水均采用了他的这项技术。在国际工程建设中,本成果为国家赢得了荣誉。

在铁道和高速公路建设中,这项综合技术承担了京九铁道全线隧道防治水的重大任务,取得良好效果。另外,西延、西康、宝中、侯月、宝成、成昆等铁道和三峡高速公路、同三线宁波段(黑龙江同江至海南三亚)、沈丹高速公路均采用该技术。在电气化隧道高标准质量要求下,该技术攻克了复杂地质条件下封治防水的任务,为国家重点工程建设的创优,起到高效节资的重要作用。

举世瞩目的三峡工程位于长江激流中建设的“纵向围堰”,坝体高度 184m,施工中坝体中下部出现微细渗漏问题,三峡指挥部特邀王衡参与治理方案设计,经攻关实施后,取得满意效果。

去年,国际招标的小浪底工程库区已蓄水,经检查发现蓄水大量泄漏,为治理“封堵水下泄漏难题”,指挥部总工一行四位技术权威专程来晋请教,由王衡提出封治泄漏的技术方案,目前正在实施中。

据专家们保守地估算,王衡研制的“BR 增强防水剂”和他发明创造的新工艺,为国家创造的经济效益至少在 7 亿元以上。

学术理论前沿领域,王衡在国内外发表了《地下工程水害原因剖析》等三篇论文,首次提出“基桩是吸水返升的导体和地下水位非正常变化规律所产生的危害”的论点,揭开了长期危害极为广泛的大型基础建筑工程渗漏水的病因。这一学术论点,对提高建筑业工程质量,提质降耗具有深远的指导意义,是很有价值的学术贡献。论文发表后,引起了国内外学术界关注,王衡应邀在 7 个国家级学术研讨会和 16 个省级学术研讨会上做学术报告。盘锦石化、兰州铅锌矿等国内许多单位相邀王衡联合攻关。

韩国、美国 ABA 公司、香港、台湾地铁公司也前来求援。

为了规范普及推广他的成果,王衡编撰出了施工工法,山西省建委以 SXGF304 号国家二级工法颁布实施。王衡应邀参加了国家五部委规范编撰的立法工作。

在市场经济向知识经济过渡和全球经济一体化的时代,关于科技兴企和如何对待知识经济的发展问题,王衡发表了多篇论文,其中2000年8月在人民大会堂召开的“中国经济战略研讨会”上的发言《浅谈市场经济运行周期“6个月=3年”》,受到经济学权威和国家领导人的好评。

王衡在探索科研的前进道路上,得到了各级党政领导的关怀和重视。1999年荣获全国科技实业家光荣称号。先后被评为全国科技优秀工作者、全国劳模、全国五一劳动奖章获得者、山西省科技功臣和优秀专家,获得多项殊荣。

在迈向全球经济一体化的知识经济时代,科技水准代表着国家的实力和水平。为了促进我国科技事业的发展,各行业均需在尖端领域中探索更高层次的奥秘,解放生产力,发展生产力,促进国家高速发展,落实科技富国强国的伟大战略。他已下定一个决心:在今后的学术理论和科技攻关中要向更高层次奋进,为报答党和人民的期望与重托,奉献终生。

王天齐
2001年1月

前 言

地下工程,涉及行业广泛,各类工程对于地下水害的治理、防护要求不同。随着经济飞速发展,向地下开拓空间是我国未来发展的趋势,而对地下水害防治技术要求,将会有个质的飞跃。建筑工程中渗漏水害也很广泛,如高层建筑基础工程渗漏水,修复率仅达 36%,其他类别工程也有此类问题,小到住宅卫浴间,大到国家重点建设项目。

铁路工程建设,即将全面普及电气化,牵引机车的高压线路要经过隧道,这就对隧道防水提出更高的质量要求。

矿业建设,水害堪称三害之首,对于矿业永久性工程质量水害治理有了新的、更高的要求。

军事工程、高速公路、水利、城建、电力、化工等诸多行业的地下工程,治水、防水事关重要,它给广大的工程技术人员提出了新的要求,如何提高工程质量是个亟待解决的棘手问题。

为了与广大地下工程建设者、工程技术人员相互交流水害防治技术,本人把近 20 年来与水害斗争的体验以及部分工程实例汇编成册,以供大家参考。

借此机会,向为本书撰稿的学者、专家致敬,感谢他们在繁忙的工作中给予了大力支持。为尊重专家意见,刊登工程应用的文稿基本不做修改,以真实地反映专家对工程质量的评价。

因时间仓促,不妥之处敬请广大读者指正。不同见解,请费心告知,以便共同学习提高,为把我国防治地下工程水害技术推向一个新水平做出新贡献。

王 衡

2001 年 1 月

目 录

创 业 之 路

我走过的路·····	(3)
历尽坎坷搞科研 治水攻难国际领先·····	(9)
乡镇企业如何“提素竞争” 适应“知识经济信息网络” 时代·····	(16)
依靠科技创尖端 产品优质做贡献·····	(22)

学 术 论 文

地下工程渗漏水治理的实践与思考·····	(27)
建设地下工程渗漏水害的原因剖析·····	(37)
富水地层煤矿斜井淋水的治理 ——泥质角砾岩斜井严重淋水封治情况·····	(48)
浅谈市场经济运行周期“6 个月 = 3 年” ·····	(54)
“建跃牌”BR 型系列增强防水剂施工工法 ·····	(55)

鉴 定 证 书

“建跃牌”BR 型增强防水剂技术鉴定证书 ·····	(69)
应用“建跃牌”BR 型增强防水剂解决井筒淋水技术鉴定 证书·····	(74)
应用“建跃牌”BR 型系列增强防水剂防治地下工程水害 技术研究科学技术成果鉴定证书·····	(79)

工 程 应 用

BR 型增强防水剂在开滦矿务局东欢坨矿井筒注浆过程 中的应用····· 孙汉源 李斌元	(91)
关于 BR - C 型新型注浆材料工业性试验的中间报告 ····· 开滦矿务局基建公司	(100)
住宅楼地下室渗(漏)水处理····· 王安平	(105)
煤矿首例使用“BR 型增强防水剂”于井下喷浆工艺之 探讨 ····· 郝国安 叶向东	(111)

BR 型增强防水剂在地下室工程中的应用	单兆铁	(118)
BR 型增强防水剂的应用	陈新华	(124)
BR 型增强防水剂在人防工程中的应用	郭堂科	(132)
地下工程淋水防治的最佳途径		
——BR-2 型防水剂锚喷工艺评介	曹登山	(144)
应用 BR 型增强防水剂解决井筒淋水问题	曲光春	(155)
BR 型增强防水剂在井下的使用分析	张永忠	(161)
关于 BR 型增强防水剂的应用	王宝庆 王丕基 钟丕宝	(165)
BR 型增强防水剂在国防仓库建设中具有显著的		
应用效果	王宗喜	(171)
BR 型增强防水剂在冻结井筒施工中的应用 ...	王利仁	(173)
BR 型增强防水剂在地铁工程上的应用	李敬春	(175)
应用 BR 型增强防水剂解决斜井井筒淋水问题	张春和 高继盛 王廷德	(179)
BR 型增强防水剂在西单地铁工程中的使用 ...	傅 强	(183)
BR 型增强防水剂在立井井筒破壁注浆工程中的应用	张正新 朱子良	(186)
隔河岩大坝 10~11 坝段 10~11 甲-3 横缝灌区		
2# 检查孔涌水处理施工报告	陈珙新	(190)
BR-C 型系列浆液的基本特征及其在开滦煤矿注浆		
施工中的应用	李世强 李斌元	(195)
BR 型增强防水剂在水利工程中的应用		
——禹门口一级站基坑大型涌水的防治处理	吴文伦	(202)
京九铁路老营盘隧道应用 BR 型增强防水剂防排水		
施工方法	马 栋	(206)
BR 型增强防水剂在宝中铁路冯家山隧道“部级科研项目”		
防水试验中的试验效果	崔 兴	(211)
九燕山隧道水害整治效果	崔 兴 常修身	(222)

BR 型增强防水剂在太原漪汾苑地下室防水抗渗工程的应用	张桂兰	(223)
防水材料中的一枝奇葩——BR 型增强防水剂	赵学明	(226)

报 刊 评 介

智慧之光

——记万荣县光华建华化工厂厂王衡	杨培忠	(231)
山西建华化工厂开发有方		
——新型防水剂解决了工程渗水难题		(239)
开发前进中的山西建华化工厂		
——依靠科技进步 发展企业生产	杨如林	(240)
BR 型增强防水剂是理想防水材料	曲光春	(242)
应用 BR 型增强防水剂回弹粉尘低	郝国安 叶向东	(243)
使用 BR 型增强防水剂优点多	陈新华	(244)
BR 型增强防水剂井筒注浆效果好 ...	孙汉源 李斌元	(245)
BR 型增强防水剂是目前各种防水材料之冠 ...	郭堂科	(246)
BR 型增强防水剂治住宅楼地下室渗水效果好	王安平	(247)
治理刚性水患工程 山西增强防水剂显威		(248)
小工厂妙用高科技 防水剂偏闯大市场		(249)
BR 型增强防水剂通过省星火计划验收		(250)
山西建华化工厂在市场之海游得痛快		
——该厂产品领先国际同行水平		(251)
科技领先创尖端 重点工程做贡献		
——山西建华化工厂靠“增强防水剂”声誉鹊起		(253)
山西建华化工厂滚动科技雪球 创立乡镇企业发展新模式		(254)
走出山西大门闯天下		(256)

泥腿子扛出防水金牌

——记 BR 防水剂发明者、农民企业家王衡

..... 王天齐 (258)

王衡发明的防水剂一抹就灵

——国家重点办、科委向全国推广 BR 型产品 (261)

赤脚走上科技殿堂

——王衡攻克透水技术难题..... 谢联辉 (263)

自学成才的农民科技工作者

——记 BR 型增强防水剂研制者王衡 王天齐 (265)

王衡:烁烁科技星 (266)

一片丹心报春晖

——记山西建华化工厂厂长王衡..... 王淑萍 (269)

农民专家王衡对地下工程渗漏水害治理提出新见解

..... 王天齐 (272)

劳模王衡靠实力告捷 科研项目任专家指点

——BR 防治地下工程水害技术通过鉴定 (274)

地下工程水害防治技术国际先进 (275)

为了祖国的治水事业

——记全国劳动模范、山西省科技功臣王衡

..... 吴雅丽 王天齐 (277)

水患克星

——记全国优秀科技工作者王衡和防治地下水害技术

..... 王代同 王天齐 (281)

创 业 之 路

我走过的路[●]

人生之路如何走,下面谈谈自己走过的“路”

1983年,一个宏大壮观的治水抢险现场,吸引我走上一条艰辛的科研之路,事业定格在防治地下工程水害之行业。光阴似箭,转眼将近二十个春秋,在攀登科技高峰的征途中,至今仍在不停步地探索、攻关。

当时,有一个年产400万吨大型煤矿,因透水严重事故淹没了相邻四个矿,被迫停产,数万名矿工歇业一年之多,给国家造成巨大经济损失,此水害引起了国内外关注,有四个国家的专家专程来华帮治,国内调动了多行业技术人员参战,在现场,目睹了外国专家的派头,心中有些不快,令人深思,一个有十几亿人口的中国,仅一个工程水害,还需外专相帮,为攻克此类难题,我毅然走上艰难的科研探险道路。自1983年开始,专心研制新产品,克服了文化水平低,无技术,无资金的困难,历时三年,耗费了巨资,在负债3.8万元的压力下,冒着倾家荡产的风险,顶着各个方面的嘲笑非议,终在1986年12月6日,研制的新产品经南京军区人防试验室检测,其指标达到部颁标准要求,新产品成功了。

一个普通农民,虽然付出常人无法承受的压力,终于研制出新产品,命名为“BR型增强防水剂”,在治理工程水害的漫长征途中,迈开了第一步。

创办企业,再一次尝试了人间的苦果,有了科技成果,要办厂生产,而当时仅有一份质检报告,资金负债3.8万元,到处求人却

● 本文已由《中华名流》一书收编(2000卷,中国言实出版社2000年7月第1版)并由《当代经济》杂志2000年第7期刊登。

多次碰壁,为了创办企业,受尽了奚落的白眼,因为是“穷”,但是人穷志不短,可在有些玩弄权术的官僚眼中,穷人是极不可靠的,仅能讽刺、嘲笑而已,不能相帮。就在这种万分困难之际,为了开创心爱的事业,为给国家排除难关的信念,我产生了一种特殊的抗争本能,“抗争”为争回人格的尊严,“抗争”让那些有非议、嬉笑的权术人士看看穷人的志气、毅力是推动社会进步的巨大动力,攀险拓路,必达目标。

就在这种令人伤心的环境中,熬出了忍性,激发了信心,锻炼了胆识,增加了攻难必胜的毅力,更加坚定了事业必成的信心。

虽然处处是险境,经济压力很大,但精神上却非常乐观,正义事业必成功的自豪感,激励我有信心排除各种困难,为此,虽然熬尽了青春年华,但创业有成的喜悦,是用语言无法表达的。风雨之中的山西建华化工厂在充满险阻的环境中,茁壮地成长起来,在中华漫长的史册中,写下了隆重的一笔。

几经周折,生产出第一批新产品,聘用了三十余名外销人员,奔波二个多月,仅剩下一名复转军人,其他人员退却了,此情,引起了骨干人员波动,原有的十个骨干,退却了六个。经分析无销路原因是新产品,没有使用工程实例,技术人员不敢担风险,刚站起来的企业,又濒临倒闭之沿,此时,在负债十几万元的压力下,又求筹十万元,所生产出产品,全部无偿外送,让用户免费使用检测,六个月后,拿回了八份大型工程反馈,签订了十万多元的购货合同,建厂两年,总算创下了两万元利润,钱虽很少,但这点利润,何等珍贵,它证实了新产品的质量、价值,企业度过了最艰难时期,站住了脚跟。

为了解决用户之难,在施工第一线搞科技攻关工作,在开滦矿务局建井处技术人员支持下,经在负六百米矿井下调研,确立了攻关第一目标——“建设矿井井筒淋水治理工艺”。这个课题是国内外建矿业公认的特殊难题,因为井筒直穿越各类地质结构,含水层最少穿越十几层,泄水量大,水压大,泄水冲击力强,在这样条件下施工要建成上下一致无渗漏,上千米干燥无湿迹的工程质量,是当

前技术难关,谈何容易。

涉及项目,必须认清恶劣条件中的问题,在施工现场每天下井,认真调研,以充分掌握地质水文变化规律,制定方案,模拟试验二百多次,拿出了适用各类环境的防治措施,进行正式实施。

裸体岩层,爆破抓岩后,裂隙泄水点较明显,施工现场到处是承压泄水点,治理方案是四步施工法。

一、区段快速锚喷,设第一道自防水防线,封其裸体岩石,把细微散流水全部封闭。

二、用干法迎水堵漏法,治理大型泄压水点、裂隙。

三、浇筑自防水,高强度、高粘结力的混凝土,抗渗指标大于 S_{30} ,用超一倍的自防水质量,彻底封治水害建成的井筒,砼表面光洁致密,上下一致,干燥无湿迹。杜绝了渗淋水问题。

四、对于断层、强含水层,采用锚喷治水支护、干堵、自防水砼施工后,补充注浆填充,攻克迟到水问题,封闭含水层的断面。

本工艺为多道防线,各负其责,各自把关,切断水源,创环境施工的做法,达到非常满意的无淋水井筒质量。

经煤炭部鉴定,此综合工艺达到国际先进水平,列为 1989 年煤炭部重大科技推广项目。至今本成果已在 34 个大型矿井井筒工程中采用,并在海外四个国家建井工程中采用。

本成果在推广实施中,把德国建井技术首次从中华大地建矿业中淘汰,这使外国专家感到意外,当他们亲自看到本工艺在富水区建设井筒工程之后,十分佩服中国技术,低下了他们高昂的头,在事实面前,认可了中国的建井技术水平。

随后,针对矿井井巷道顶板严重淋渗水如何封治,列为第二个攻关目标,在开滦局荆各庄矿技术人员支持下,首创“锚喷治水支护:干法迎水堵漏:干法压治涌水”等三项快速封水锚喷支护新技术,研制出配套用的新产品,这项综合技术和防治井筒淋水技术通过煤炭部鉴定,并评为能源部科技进步三等奖。

在国家大型建设工程项目中,本技术发挥了特大的效果。在大京九、西延、西康、成昆、南昆、侯月、宝成等铁道隧道防治水害工