



2013

水利水电地基与基础工程技术

夏可风 主编

中国水利学会地基与基础工程专业委员会 编



中国水利水电出版社

www.waterpub.com.cn

2013

水利水电地基与基础工程技术

夏可风 主编

中国水利学会地基与基础工程专业委员会 编



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书系中国水利学会地基与基础工程专业委员会第12次全国学术会议论文集,主要包括2012—2013年我国水利水电行业地基与基础工程方面的技术成果,共辑录论文105篇。包括专题研究、地基处理设计、混凝土防渗墙工程、桩基工程、灌浆工程、高喷灌浆工程、锚固工程等方面的文章和工程案例总结。

本书内容丰富,资料翔实,实用性强。反映了我国近两年来的地基与基础工程技术的最新发展与应用成果。可供水利水电行业及其他建筑领域的工程技术人员、院校师生参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

2013水利水电地基与基础工程技术 / 夏可风主编 ;
中国水利学会地基与基础工程专业委员会编. — 北京 :
中国水利水电出版社, 2013. 8
ISBN 978-7-5170-1199-6

I. ①2… II. ①夏… ②中… III. ①水利水电工程—
地基—学术会议—文集②水利工程—基础(工程)—学术
会议—文集 IV. ①TV223-53

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第200530号

书 名	2013 水利水电地基与基础工程技术
作 者	夏可风 主编 中国水利学会地基与基础工程专业委员会 编
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn
经 售	电话: (010) 68367658 (发行部) 北京科水图书销售中心(零售) 电话: (010) 88383994、63202643、68545874 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	北京瑞斯通印务发展有限公司
规 格	184mm×260mm 16开本 37.5印张 889千字
版 次	2013年8月第1版 2013年8月第1次印刷
印 数	0001—1500册
定 价	108.00元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社发行部负责调换

版权所有·侵权必究

《2013 水利水电地基与基础工程技术》

编辑委员会

顾 问 孙 钊 李允中 韦 伟 蒋振中 丛蔼森

主 编 夏可风

编 委 (以姓氏笔画为序)

马邦凯 马晓辉 毛亚杰 王明森 刘 勇 安中仁
朱鸿冰 宋玉才 杨晓东 汪在芹 宗敦峰 姜命强
赵存厚 傅文洵 彭春雷

秘 书 长 肖恩尚

主编助理 孙 亮

审 稿 (以姓氏笔画为序)

马晓辉 孔祥生 刘松富 刘 健 孙 亮 张玉莉
李凤国 杨晓东 肖树斌 肖恩尚 周继凯 贺永利
赵明华 唐玉书 夏可风 符 平 龚高武 彭春雷
焦家训 董学军

编 务 李 玲

中国水利学会地基与基础工程专业委员会 第三届委员会

名誉主任 陈赓仪

顾问 孙 钊 李允中 韦 伟 蒋振中 丛霭森 夏可风

主任委员 赵存厚 (代)

副主任委员

马邦凯	马晓辉	毛亚杰	王明森	刘 勇	安中仁
朱鸿冰	宋玉才	杨晓东	汪在芹	宗敦峰	姜命强
赵存厚	傅文洵	彭春雷			

秘 书 长 肖恩尚

副秘书长 于子忠 孙国伟 宋 伟 张金接 焦家训

委 员

于洪治	孔祥生	王连新	王建功	王继柏	王爱民
王恩志	石长青	刘道华	朱 军	何 尧	何承伟
何培章	冷珍华	吴秀荣	吴晓铭	张玉莉	李志斌
李定忠	李晓力	李慎宽	杨森浩	肖立生	陈宝玉
武孟元	周 兵	周胜成	郑亚平	罗建林	祝 红
贺永利	席燕林	涂江华	涂建湘	高印军	曹 琳
梁 真	符 平	黄灿新	龚木金	程家文	辜永国
路新景	熊 进	潘江洋			

咨 询 专 家

尤立新	王志仁	王学彦	王泰恒	王洪恩	刘保平
刘传文	刘瑞钾	刘德良	张广敦	张玉华(女)	张月江
张志良	张良秀	张芳芭	张运舒	张景秀	张福贤
李思慎	李旺雷	李昌华	李绍基	李 焰	杨月林
肖田元	肖树斌	邱小佩	陈珙新	罗鲁生	范锦华
郑 治	查振衡	胡与民	胡迪煜	郝鸿禄	陶景良
高广淳	康景俊	温文森	程聚辰	蒋乃明	蒋养成
蒋硕忠	董建军				

秘 书 李 玲

(除顾问外各组名单以姓氏笔画为序)

《2013 水利水电地基与基础工程技术》及 第十二次全国水利水电地基与基础 工程技术研讨会

主 要 赞 助 单 位

中国水电基础局有限公司

北京振冲工程股份有限公司

中国葛洲坝集团基础工程有限公司

中国水利水电科学研究院

河海大学江苏新技术开发总公司

山东省水利科学研究院

湖南宏禹水利水电岩土工程有限公司

中国水利水电第八工程局有限公司

中国水利水电第七工程局有限公司

特 别 鸣 谢

黑龙江省水利水电勘测设计研究院

序

在中国共产党第十八次全国代表大会精神的指引下，在新一届党和国家领导集体的领导下，中国人民开始了迈向全面小康目标，实现中华民族伟大复兴的新征程。

实现民族复兴的中国梦，要靠各行各业的振兴。新中国成立以来，特别是改革开放以来，我国的水利建设事业取得了巨大的成就。但总的看来，水利建设欠账较多，抗御自然灾害的能力不很强，迫切需要兴建一大批高标准的水利工程，许多既有的工程需要扩建、改建、加固。为此，中央已确定将水利作为国家基础设施建设的优先领域。作为水利建设者，我们依然任重道远。

我国的水电建设成就斐然。至2012年底，水力发电装机容量已突破2.3亿千瓦，稳居世界首位。随着长江三峡巨型水利枢纽建成，以及锦屏一级水电站、向家坝水电站、糯扎渡水电站等一批特大型水电站将要建成，我国不仅是水电大国，而且已成为水电强国。根据国民经济建设“十二五”规划，至2015年，我国常规水电、小水电和抽水蓄能总装机容量将达到2.9亿千瓦，常规水电开发量接近技术可开发量的50%。水电作为一种最经济、最可靠、最成熟的清洁能源获得了越来越广泛的共识，我国进入了水电建设的快速发展时期。

这一时期，我国承建国外水利水电工程项目的数量创历史新高，水利水电行业队伍承建非水电项目，如铁路、公路、桥梁、地铁、机场等建筑工程之多也是前所未有的。

基础工程是水利水电建设的基础，也是所有建筑工程的根基。我们

作为从事基础工程建设的技术人员，任务光荣，责任重大。基础牢，则大厦立；基础毁，则大厦倾。基础工程是隐蔽工程，质量监督非常困难，因此从事基础工程建设不仅要技术精，而且要思想正。近些年，我从媒体上常常看到一些基坑塌陷、桥梁折断、山体滑坡、堤坝失事等的报道，心情十分沉重。基本建设都是百年大计、千年大计，国家建设越是兴旺，我们的工程质量越是要精益求精，要给子孙后代留下能经世历久的家业。这是我作为一个“老水利”和“老基础”对大家最重要的期望。

本书汇集了近两年来水利水电地基与基础工程技术的许多新成果，新的工程案例，这都是大家辛勤劳动、开拓创新的成果，我向你们表示祝贺，并祝愿你们取得更大的成绩。

是为序。

孙钊

2013年6月1日 于北京

目 录

序

专 题 研 究

再谈灌浆工程的计量方法

- 兼议灌浆施工中若干乱象的治理措施 夏可风 (1)
- 岩体灌浆孔距模拟与优化 符 平 杨晓东 (14)
- 坝基破碎岩体化学溶蚀机理研究 马晓辉 左成荣 (24)
- 低碱度软水作用下坝基帷幕耐久性实验研究 符 平 邢占清 杨晓东 (28)
- 覆盖层灌浆帷幕设计方法的探讨 肖恩尚 (35)
- 大坝帷幕防渗能力研究 刘三虎 李 强 刘靖乐 (40)
- 导水布袋控制压密注浆桩技术在洞庭湖堤基加固中的试验研究
..... 彭春雷 宾 斌 龚高武 (44)

地 基 处 理 设 计

- 泸定水电站坝基防渗设计 姜媛媛 金 伟 王党在 (51)
- 仁河水库坝基防渗加固设计 张 禾 安凯军 董新美 (56)
- 红兴水库防渗工程设计 夏铨波 (60)
- 某玻璃窑底板渗漏处理设计及施工 赵卫全 张金接 杨 锋 黄立维 邢占清 (64)
- 高水压条件下的防渗技术应用 徐军阳 田济维 吴宏伟 王亮春 (69)
- 盘道水库混凝土砌石坝不同岩性坝基处理 史海英 (73)
- 大岗山水电站帷幕垂直防渗体系及搭接关系研究 刘道华 冷珍华 (79)
- 阳江核电厂防渗体系渗漏处理与反思 郭美富 欧阳小平 (88)
- 一种新的坝型——混凝土防渗墙心墙坝 郝学军 李 杰 (93)

云南某滑坡稳定性分析与评价	焦进勇	阎君	(99)
溪洛渡水电站坝基主要地质缺陷及处理措施	郑海益		(107)

混凝土防渗墙工程

龙湖调蓄工程塑性混凝土防渗墙快速施工技术	李云松	关伟	谢长福	(113)
弹性波 CT 成墙检测技术在龙湖工程防渗墙检测中的应用	许文峰	崔文光	邓百印	谢长福 (121)
武汉长江盾构隧道整治深基础施工技术研究与实践	黄祥平	王昇	张玉莉	(125)
谈振动射冲成槽技术在应用中遇到的问题	张立新	刘明	于海洋	李勇 牛景涛 (131)
浅谈桐子林水电站地下连续墙施工质量控制		魏庆峻	蒋万江	(136)
北京东干渠工程盾构始发井地连墙施工技术			黄祥平	(142)
聚合物泥浆在猴子岩水电站围堰防渗墙工程中的应用	周昌茂	何英	杨华贵	(145)
西藏旁多水利枢纽大坝超深防渗墙施工技术	涂江华	熊平	陈廷胜	(149)
西藏尼洋河多布水电站围堰防渗墙施工		吴金伟	李海涛	(155)
“循环钻进”成槽施工法在猴子岩水电站围堰防渗墙工程中的应用	黄祥平	周昌茂	何英	杨华贵 (162)
沥青混凝土心墙施工配合比现场碾压试验	王富勇	王建功	翁昌国	(167)
防渗墙穿越地下大型钢管施工技术		王大勇	教婷婷	(174)
爆炸震密砂层地基防渗墙成槽施工技术	嵇红光	汤国辉	东义军	(179)
混凝土防渗墙渗漏分析与应对		张玉飞	马志富	(182)
混凝土防渗墙施工中接头管事故处理与预防	刘加朴	程林刚	唐静	(186)
液压铣槽机施工大深度基坑竖井地连墙	高明巧	赵献勇	周佳奇	(190)
20 吨级重型绳索抓斗斗体设计要点		韩伟	魏良	(200)
接头管法在大厚度混凝土防渗墙工程中的应用		吴广安	毛建伟	(205)
移动式混凝土导墙在多哈新港防渗墙工程中的应用			王峰	(210)
大体积泥浆自动搅拌系统在大规模防渗墙工程中的应用		魏良	白玉峰	(213)

桩基工程

旋挖钻孔灌注桩在京沪高铁软土地基的应用	王 峰	刘永波	(219)
曼绒火电厂灌注桩施工技术	倪庆久	姚福拴	(226)
PHC 管桩锤击施工法在滩涂风电基础中的应用	李 伟	史强亮	(231)
钢板桩支护在淤泥质泵闸基坑施工中的运用		卢大松	(235)
搅拌桩在平原水库坝基防渗中的应用	安凯军 类维强 高印军	王锦龙	(240)
南水北调兴隆水利枢纽泄水闸地基处理水泥土搅拌桩施工	张 杰	李 伟	(245)
软土路基水泥砂浆桩处理技术		于 晗	(252)

可控压密注浆桩技术在加固粉细砂地基中的应用

.....	贺茉莉	宾斌	彭春雷	赵铁军	(256)
高边坡地质灾害治理中大口径超深抗滑桩施工	周国锋	王正军	王晓平		(262)
桩基工程试桩静载试验检测技术			马海军		(267)

灌 浆 工 程

窄巷口水电站深岩溶、高流速、大流量防渗堵漏处理实践	贾立维	赵克欣			(273)
观音岩水电站溶蚀条带帷幕灌浆施工技术	袁水	陈智			(281)
蜀河水电站防渗帷幕灌浆技术	刘三虎	丁永波			(287)
隔管法在陶盆渠首深厚覆盖层帷幕灌浆中的应用	于志进	王涛	李小冬		(293)
风化溶蚀红层帷幕灌浆方法工艺技术的探讨 ——以托口河湾地块风化红层帷幕灌浆为例	龚高武	赵铁军	丁超震		(297)
托口红层岩溶地基常规帷幕灌浆施工技术研究	冯辉	郑文华			(302)
岩溶地区坝基帷幕灌浆浅析	杨大伟	卢超	安凯军	李浩	(308)
沙沱水电站岩溶地层帷幕灌浆	吴宝阁	高强			(312)
官地水电站帷幕灌浆现场试验研究	刘三虎	李强			(316)
帷幕灌浆孔三序变两序施工的工效及成果比较	宋玉国	张来全	肖普		(322)
云南石林地下水库工程帷幕灌浆试验施工	秦耀宗	王昇	常福远		(327)
多哈新港码头及内防波堤围堰止水工程施工	沈增良	曹增强			(331)
浅析基岩灌浆大耗浆量孔段处理方式与条件	赵斌	刘阳			(337)
改进灌浆技术在小型水库除险加固中的应用	韩仲凯	刘明	姜萍		(343)
甘再水电站坝基固结灌浆施工效果浅析			吉子为		(347)
拉西瓦水电站固结灌浆快速施工技术	王龙	徐建军			(354)
向家坝水电站坝基挤压破碎带复合灌浆处理技术探讨	尹作仿	陈昊	秦慕婕		(357)
溪洛渡拱坝泄洪深孔钢衬接触灌浆施工技术	王海东	李桂枝			(363)
呼和浩特抽水蓄能电站蜗壳回填灌浆施工技术	黄祥平	田师海			(368)
水利工程下伏采空区处理关键施工技术研究	黄祥平	朱品安			(372)
深层煤矿采空区处理灌浆材料及施工方法研究	石艳军	周兵			(377)
复合膏浆高压脉动灌浆技术在南水北调砂卵石地层防渗处理中的应用	丁剑波	谢杰飞	孟旗帜		(385)
新型沥青灌浆堵漏材料研发	符平	王春	杨晓东		(392)
水泥比与龄期对超细水泥结石微观结构影响试验研究	周继凯	陈徐东	严媛媛	马晓辉	(399)
锦屏山隧道西端高压大流量地下水处理技术			苏刚锋		(406)
某水电站导流洞堵头堵漏灌浆施工技术	常福远	朱家军			(414)
乌江银盘水电站船闸基坑集中涌水封堵施工	杨华	杨彬彬			(417)

锦屏一级水电站特高拱坝建基面 f_2 断层综合处理技术	黄 平	李正兵	(421)
锦屏一级水电站左岸 f_2 断层复合灌浆补强处理	王远勋	李俊涛	(428)
金刚石复合片无芯钻头在苗家坝水电站趾板灌浆钻孔中的应用	朱明宝	郑 伟	(433)
深孔帷幕灌浆中全断面石取芯与常规取芯钻进的对比研究	宋玉国	张来全	张洪宾 (438)
混凝土长芯样钻取施工技术	林成华	蒋和平	(442)
灌浆记录仪新型比重监测设备的研发	黄立维	符 平	张金接 (446)
水泥灌浆工程屏浆阶段流量测量误差浅析	姚振和	郭 亮	陶亦寿 饶小康 (452)
水泥灌浆工程量计量方法探讨	刘道华	牛世新	(456)
浅论化学灌浆的精益化	查政勇	冯 涛	孙 亮 (461)
浅论灌浆材料标准制定所应遵循的基本原则	孙 亮	赵存厚	夏可风 肖恩尚 (465)

高 喷 灌 浆 工 程

高喷灌浆在漂卵石地层防渗工程中应用的探讨	刘 健	(473)
台山核电厂海水库及排水暗涵干施工整体防渗工程高喷灌浆试验	秦耀宗	邬美富 李韶武 (479)
黄河大河家水电站一期围堰高压旋喷灌浆施工	刘全超	李云松 潘文国 关 伟 (485)
兴隆水利枢纽左岸交通桥 9 号桥墩基础水下高喷加固施工技术	胡守海	代平玉 宋社强 李胜涛 (490)
深孔复杂地层“两管法”高喷灌浆技术的研究与应用	赵 毅	江道远 (494)
深层充填粉细砂层岩溶采用高喷和复合灌浆技术的研究	王永福	王玉生 (500)

锚 固 工 程

压力分散型深孔预应力岩锚在水电工程 500m 级复杂地质高陡边坡			
加固治理中的应用	李正兵	黄 平	(505)
滑坡体治理工程中压力分散型锚索施工技术	刘加朴	程林刚	(513)
高边坡深孔预应力锚索施工	吴宝阁	周国锋	李江林 (520)
扩大头(囊式)锚杆新技术	刘保平	陈 武	席月鹏 (524)
关于软岩隧洞支护中预紧力锚杆应用探讨			罗德志 (533)
柔性防护网技术在锦屏一级电站超高边坡支护施工中的应用	曾思凯	王 勇	(539)
加锚重力式挡墙支护土质边坡受力情况监测与分析			
.....	姜旭民	贺芳丁	谢文鹏 焦乐辉 (545)

其 他

无填料振冲法处理新近吹填粉细砂地基的工程应用	肖黎明 刘 兴 徐 阳 牛国生 (551)
振冲法地基处理技术在鲁基厂水电站工程中的应用	李晓力 李庆跃 卢 伟 (558)
大型 PCCP 输水管道在南水北调廊涿干渠工程中的应用	东义军 张纳新 王永福 (564)
高密度电法和瞬变电磁法在某灌浆堵漏工程中的应用	王 春 杨 锋 黄立维 (568)
对规范工程项目管理策略的分析	李士海 (574)
CMS 在网站中的应用	白 雪 李云松 张艺影 (577)
黄角树电站面板堆石坝挤压边墙施工技术	李自翔 (583)

再谈灌浆工程的计量方法

——兼议灌浆施工中若干乱象的治理措施

夏可风

(中国水电基础局有限公司)

【摘 要】 对我国水利水电建设灌浆工程的招投标和施工中出现了一些乱象,分析认为不合理的计量计费方法是这些乱象出现的主因。灰量计量法指标模糊,背离计量规律,鼓励浪费,应当改进或废止。消除乱象要靠合理的计量规则,有效的技术措施,优选施工企业,合理确定标价,合同留有余地,以及建立参建各方的和谐工作关系。从长远计,应进一步提高钻孔灌浆施工的机械化程度,提高工效,改善劳动条件,实现技术升级。

【关键词】 灌浆工程 计量方法 乱象 治理 技术升级

1 问题的再提出

当前,在我国水利水电建设的部分灌浆工程的招投标和施工中出现了一些乱象,这些乱象的出现固然与社会环境有关,但与行业管理,特别是灌浆工程量的计量规则不当有很大关系。制度决定行为与结果,不合理的制度自然导致不轨的行为和荒唐的结果。

几年前,笔者曾写过一篇文章《关于灌浆工程量计量方法的研讨与建议》^[1],该文以岩石地基帷幕灌浆为例,对灌浆工程计量的复杂性和多变性以及各种计量方法的优点和缺点,进行了研究和阐述。自那以后,我国一些工程对灌浆工程的计量方式进行了改进,取得了好的效果;但仍有大量工程仍采用了不合理的计量方法,暴露出许多问题,给工程造成了很大的被动。

本文以高压帷幕灌浆为例,针对由灌浆计量而引起的多种问题及其解决措施进行研究和讨论。对于文献 [1] 已经阐述过的内容一般不作重复。

2 我国水利水电灌浆工程采用的计量方式

当前我国水利水电工程灌浆工程量的计量计价主要是依据下列文件。

(1) 水利行业。中华人民共和国国家标准《水利工程工程量清单计价规范》(GB 50501—2007) A. 7.1 钻孔和灌浆工程规定, 岩石层帷幕灌浆、岩石层固结灌浆, 按招标设计图示尺寸计算的有效灌浆长度 (m) 或直接用于灌浆的水泥及掺合料的净干耗量 (t) 计量, 计量单位 (m) 或 (t)。同时还规定, 补强灌浆、浆液废弃、灌浆操作损耗等所发生的费用, 应摊入岩石层帷幕灌浆、固结灌浆有效工程量的工程单价中。

水利部 2002 年发布《水利建筑工程概算定额》七-4 坝基岩石帷幕灌浆、七-5 基础固结灌浆、七-6 隧洞固结灌浆, 计量单位均为“100m”。

(2) 电力(水电)行业。水电水利规划设计总院、中国电力企业联合会水电建设定额站发布的《水电建筑工程预算定额》(2004 版) 7.10~7.13 帷幕灌浆, 7.15、7.16 坝基岩石固结灌浆和隧洞固结灌浆, 计量单位均为“t”; 国家能源局颁布的《水电工程施工招标和合同文件示范文本》(下册) 技术条款 2010 年版, 11.13.2 灌浆中规定, 帷幕灌浆、固结灌浆应按施工图纸所示, 并经监理人验收确认的灌入岩体的干水泥重量以吨 (t) (或以延米) 为单位计量, 按工程量清单中灌浆项目单价支付。单价中包括水泥、掺合料、外加剂等材料的供应, 灌浆作业以及各种试验、观测、质量检查和验收等费用。同时也规定, 灌浆过程中正常发生的浆液损耗应包括在相应的灌浆作业单价中。

上述文件和资料表明, 我国水利水电行业灌浆工程量的计量主要采用了两种方法, 即按灌浆孔进尺长度 (m) 为计量和支付单位的进尺法, 按注入水泥质量 (t) 为单位的灰量法。水利工程首推进尺法, 水电工程首推灰量法, 但文件上也并未排除另一种方法。

在灰量计量法中每吨单价通常又按平均单位注入量的多少分为若干档次, 例如当单位注入量在 100kg/m 以下时为 4000 元/t, 100~200kg/m 时为 3000 元/t, 200~300kg/m 时为 2000 元/t 等。统计平均单位注入量的工程单位有的为整个合同的该项灌浆工程, 也有的以单元工程为单位, 有的甚至以一孔、一段为单位。

3 采用灰量计量法出现的问题

在工程实践中, 两种计量方式各有利弊^[1]。但是自近 10~20 年来, 许多采用灰量计量法的灌浆工程问题尤其突出。

(1) 单位注入量畸大, 灌浆数据失去技术价值。表 1 为 20 世纪 80 年代至最近完成的我国部分水电站、水库和巴西巴拉圭的伊泰普水电站的灌浆工程的单位注灰量数据。

表 1 若干大坝帷幕灌浆单位注入量情况表 (国内工程以完成年代为序)

序号	工程名称	灌浆项目	基岩简况	工程量 /m	单位注入量 /kg/m	防渗标准 /Lu	施工时间 /年	灌浆计量法
1	乌江渡水电站	帷幕灌浆	石灰岩	190000	294.7	1	1973—1882	进尺法
2	龙羊峡水电站	基础帷幕	花岗岩	93681	20.48	1	1982—1990	进尺法

续表

序号	工程名称	灌浆项目	基岩简况	工程量 /m	单位注 入量 /kg/m	防渗 标准 /Lu	施工时间 /年	灌浆计量法
3	五里冲水库	主帷幕	石灰岩	214000	150.4	1	1991—1995	进尺法
4	二滩水电站	基础帷幕	玄武岩	52814	16.95	1	—2000	进尺法
5	长江三峡工程	主帷幕	花岗岩	130703	8.69	1	1998—2005	进尺法, 灌注湿磨水泥
6	广西某水电站	帷幕	辉绿岩 硅质岩	22104	306.67	1、3	—2005	灰量法
7	贵州某水电站	帷幕	石灰岩	54247	575.59	1~3	2007—2008	灰量法, 粉煤灰水泥浆
8	四川某水电站 1	河床及右岸帷幕	玄武岩	81079	226.19	3	2006—2009	灰量法
		左岸帷幕	花岗岩	108429	205.2	3		
9	小湾水电站	河床主帷幕	花岗片麻 岩、斜长片 麻岩	58701	1.49	0.5、1	—2009 (1160m 以下)	进尺法
		两岸帷幕		91087	7.09	1、3		灰量法
		厂房帷幕		21128	68.06	1		灰量法
10	四川某水电站 2	两岸帷幕	角砾集块 熔岩	64196	330.54	1	2009—2011	灰量法
11	云南某水电站	主帷幕	变质砂岩	38590 (部分)	301.7	2	2010—2013	灰量法
12	伊泰普水电站	帷幕	玄武岩 角砾岩	295000	15.0	1	1978—1982	不详

注 本表数据摘自相关工程的技术总结。

从表 1 中可见, 序号 6~11 那些用粗体字示出的单位注入量比岩性条件基本相同的其他工程高出了若干倍, 还有比这些更离奇的实例表中没有列入, 它们的计量方式都是灰量法。同时期用进尺法计量的工程却没有出现这种离奇情况, 可见社会环境影响是次要因素。灰量法计量得出的资料明显不可信, 根据其数据根本无法进行技术分析, 完全失去了技术意义和资料价值。

一些采用灰量计量法的工程, 不仅注入量数据失真, 岩体透水率也跟着作假, 这是为了要制造一个岩体“可灌性好”的假象, 营造大量吸浆的理由。有的工程一序孔灌前平均透水率为几十吕荣, 试想, 地质专家会选择这样的地点建坝吗?

(2) 先进的灌浆理念和技术无法应用。任何先进的技术都是要实现优质低耗, 少花钱多办事。灌浆也是这样, 优秀的灌浆工程师和施工队伍应能做到用较少的水泥材料达到合格的灌浆效果, 国际知名专家隆巴迪提出的 GIN 灌浆法第一要领就是在低压力灌浆时限制注入量^[2]。可是采用灰量法计量灌浆工程以后, 承包商为了追求经济效益, 不吸浆的孔段要让它吸浆, 少吸浆的部位要让它大耗浆, 实在灌不进去的地段要弄虚作假, 编造大注入量数字。各种科学处理渗漏地层的卓有成效的技术措施和经验难以付诸应用。

(3) 先进的信息技术和监测系统形同虚设。基于电子计算机技术的灌浆记录仪的发明和推广应用本来可以比手工记录能较好地保证灌浆施工记录的真实性, 但是道高一尺魔高

一丈，破坏和篡改灌浆记录仪的案例跟随发生。不少工程的灌浆记录仪成了虚假资料的伪劣打印机。

近年来，数字信息技术、物联网技术推广应用到一些大型的水电站灌浆工程上，即灌浆记录仪在施工现场监测采集的数据可通过无线或有线网络实时地传输到后方控制室，将灌浆过程置于更高层的监管之下。这本来是非常好的设施和技术，但是笔者在有的工程看到，由于基础管理工作的错误或缺失，从这些复杂精密的仪器里制造出来的竟然也是一本假账。

(4) 恣意加大灌浆压力，造成过量灌浆，导致建筑物和岩体抬动破坏。为了获得最大的注入量，灌浆中故意加大灌浆压力。在注入量很大、岩层破碎、裂隙发育，甚至有抬动风险，应当使用较小压力灌浆时，也罔顾一切使用大压力注入，导致过量灌浆。其后果要么造成巨大浪费，要么造成建筑物抬动破坏。我国某重要工程坝基固结灌浆竟然将 7.5m 厚盖重混凝土大面积抬动了 60 多厘米，裂缝几十条。

(5) 大量的损耗计入到注入量内。单位注入量本来是指每米钻孔长度内的岩体注入的水泥质量，单位为 kg/m。这其中不包括损耗的水泥，例如管路、钻孔内所占的浆液，由于各种原因发生的弃浆、大量的冒浆、串浆等^[3]（封孔所用的浆液和水泥量，可以计入该孔平均单位注灰量中）。平均单位注入量可以是一个钻孔、也可以是一序孔、一排孔、一个单元或一个工程所有各孔段的单位注入量的平均值。《水电工程施工招标和合同文件示范文本》也要求“灌浆过程中正常发生的浆液损耗应包括在相应的灌浆作业单价中”。

我国多使用的孔口封闭灌浆法损耗量较大，通常为总耗用水泥量的 10%~80%（单位注入量越小，损耗越多）。可是自从使用灰量计量法以后，这个数据被大大地缩小了，大量的损耗量被归入到注入量中计量，以加大工程量。

(6) 监理工作难度加大。灌浆本来就是一项难于监理的隐蔽工程，进尺法所度量的每米工程量还基本上是一个有形的可测量的实体，但每吨工程量因其已注入地层中就变得不可捉摸了。灰量计量法使灌浆施工的过程变成了计量收费的过程，时时刻刻的操作都受到经济利益的驱动。对于监理而言监控每吨灌浆工程的进度和质量，比监控每米灌浆工程的进度和质量难得多了。

(7) 工程量完成情况与施工进度控制的目标不一致。水电站灌浆项目的工程量在图纸上都是以延长米（进尺）来描述的，其施工进度控制也是分阶段完成各个部位的灌浆进尺数，但是灰量计量法将灌浆工程量的描述变成了吨（t），而且很有可能吨数完成了，进尺却差得很多，到头来还得用进尺数来控制，这样就将一个一元参数的过程管理变成了二元参数的问题，复杂化了。

这也导致生产部门对任务的分解下达不便。以往通常是根据各方面情况下达作业机组每月完成钻孔灌浆多少米，现在麻烦了，完成进尺没有产值，需要规定一个机组每月完成灌浆量多少吨。可以说，这下达的就是一个作假的指标，因为注入量只有完成后才知道，怎么能预先规定呢。

(8) 常常出现“劳而不得”或“多劳少得”的反常现象。灰量计算法完全以灌浆注入量多少来计酬，但是岩体并不是处处吸浆，有的地段注入量很小，甚至为 0（这种情况并不少见），那么，承包商这次劳动所得就为 0，其间消耗的机时、工料、管理全“白费”