

SHUILISHUIDIANGONGCHENG
SHIGONGSHANGWANGSHIGU
ANLIYUFENXI



水利水电工程 施工伤亡事故 案例与分析

(第二集)

中国水利水电工程总公司 编



中国建筑工业出版社

水利水电工程施工 伤亡事故案例与分析

(第 二 集)

中国水利水电工程总公司 编

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

水利水电工程施工伤亡事故案例与分析,第二集/中国水利水电工程总公司编,一北京:中国建筑工业出版社,2001.3

ISBN 7-112-04566-5

I.水... II.中... III.①水利工程—工程施工—工伤事故—事故分析 ②水利发电工程—工程施工—工伤事故—事故分析 IV.TV513

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 01336 号

水利水电工程施工 伤亡事故案例与分析

(第二集)

中国水利水电工程总公司 编

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

新华书店经销

北京云浩印刷厂印刷

*

开本: 850×1168 毫米 1/32 印张: 6½ 字数: 171 千字

2001 年 3 月第一版 2001 年 7 月第二次印刷

印数: 3001—4500 册 定价: 16.00 元

ISBN 7-112-04566-5

TU·4083 (10016)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题,可寄本社退换

(邮政编码 100037)

记录血的教训，
探索事故规律，
坚持安全第一，
责任重于泰山。

——为《水利水电工程施工伤亡事故
案例分析》（第一集）题

邵世雄

2000年12月10日

《水利水电工程施工伤亡事故案例与分析》
(第二集)
编委会名单

顾问:	郭建堂		
主编:	付元初		
副主编:	彭冬芝	李福生	郑霞忠
编委:	郑根保	刘月霞	闫凤芝
	许志芬	况明胜	孙敬国
	张芝芳	杨飞	荣艳萍
	张乃荣	冯超英	吴玲
	冯丽	刘宝荣	孙宏
			黄湘波
			姜全成
			严正光
			李国安

前 言

善于从事故中汲取教训,从案例分析中得到启示,能使我们的安全管理工作做得更科学一些,更规范一些;为水利水电施工企业职工营造一个良好的工作环境,是本书面世的目的。本书是《水利水电工程施工伤亡事故案例与分析》的续集。

本书共统计了 1994~1999 年发生在水利水电施工生产中的工伤事故计 1455 起,典型事故案例 119 起。在本书的第一篇中,综合分析了中国水利水电工程总公司系统的安全生产状况并作出了总体评价。从总的情况来看,近六年安全生产状况逐年好转。施工队伍的文化素质有了较明显提高,企业总产值逐年增加,伤亡事故逐年减少。分析结果还表明:水电施工中,高概率、高危害、高损失事故,主要集中在车辆伤害、坍塌、起重伤害等三个类别中,车辆伤害的案例数与死亡人数均跃居首位,汽车驾驶、电焊工、电工、修理工和木工等五个工种的伤亡率较高。伤亡事故的特点和规律较第一集发生了一些变化。如:出现了一些新的群伤事故类别,受伤害人群呈现出多元化态势,非生产性人员受伤害的概率增加等等。

在本书的第二篇中,主要收录了中国水利水电工程总公司系统各单位及水电十二局的典型事故案例 119 起,分为 9 个类别。从这些典型事故案例中发现,表面上看,人的违章行为引发的伤亡事故十分突出,究其深层次原因,绝大多数事故都存在着安全管理上的缺陷和事故隐患。水利水电工程施工的作业环境普遍比较差,作业本身潜在的危险性大,作业现场的不安全因素多,有些物的不安全状态还相当严重,并且在短期内还很难改善,那么施工现场作业人员的人身安全就更需要我们管理工作做保障了。我们要清醒地认识这一点,努力实施规范化管理,堵塞各种漏洞,下大力气做好防护设施,改善作业条件,把水利水电工程施工的伤亡事故

降至最低点。

本书由中国水利水电工程总公司组织编写,参加编写并提供事故案例及统计资料的,有中国水利水电工程总公司系统各工程局(厂)负责安全管理工作的专业人员和大学教授。他们是:彭冬芝、郑霞忠、郑根保、刘月霞、闫凤芝、黄湘波、许志芬、况明胜、孙敬国、娄全成、张芝芳、杨飞、荣艳萍、严正光、张乃荣、冯超英、吴玲、李国安、冯丽、刘宝荣、孙宏等。全书由三峡大学经济与管理学院彭冬芝副教授统稿。

在本书的编辑过程中,得到了中国水利水电工程总公司系统各单位和水电十二局安全管理部门的大力支持,得到了三峡大学经济与管理学院领导的大力支持。在此一并表示谢忱。

编者

2000年7月

目 录

前言

第一篇 水利水电工程施工伤亡事故分析

第 1 章	水利水电工程施工行业总体安全状况评价·····	1
第 2 章	水利水电工程施工伤亡事故统计与分析·····	7
第 3 章	水利水电工程施工伤亡事故的特点与规律 ·····	17

第二篇 水利水电工程施工典型事故案例汇编

第 1 章	高处坠落事故案例 ·····	23
第 2 章	提升及车辆伤害事故案例 ·····	59
第 3 章	起重伤害事故案例 ·····	88
第 4 章	触电伤害事故案例·····	114
第 5 章	物体打击事故案例·····	128
第 6 章	坍塌事故案例·····	142
第 7 章	机械伤害事故案例·····	163
第 8 章	放炮伤害事故案例·····	173
第 9 章	其他伤害事故案例·····	180

第一篇 水利水电工程施工伤亡事故分析

第1章 水利水电工程施工行业 总体安全状况评价

本次统计的时间跨度为1994~1999年,统计的重点是这六年来发生在水利水电工程施工行业中的生产性伤亡事故,含死亡、重伤和轻伤事故。

统计数据来源于三套资料:第一套是由中国水利水电工程总公司编制的《水利水电建筑安装施工企业统计资料汇编》;第二套是各水利水电工程施工企业的安全部门上报的工伤事故统计报表;第三套是各基层单位统计的较具典型性的事故案例。其入选原则是:一次事故死亡1人(含1人)以上,或虽无伤亡但一次事故的直接经济损失达10万元(含10万元)以上的案例。

三套资料各有侧重,由于统计角度和方式不同,统计数据难免有出入。第一套资料主要用于全行业的总体安全状况分析;第二套与第三套资料用于作综合统计和分项统计。为说明问题方便起见,本书中将第二套与第三套资料统称为基础统计资料。

1.1 水利水电工程施工行业总体安全状况分析

1.1.1 水利水电工程施工行业总体状况综述

1994~1999年,是水利水电工程施工行业脱离计划经济进入市场经济运作的六年。六年来,总公司各成员企业先后完成了最后一个指令性计划的工程,陆续进入市场;从困惑到适应,从自发到自为,路,虽然走得艰难,但成绩十分可喜。

在这六年的改革中,整个水利水电工程施工行业发生了较大的变化。不少成员企业已不再局限于水利水电工程施工这一主

业,而是向市政工程、道路桥涵工程、涉外工程等方面扩展,有的还涉足到商业和交通运输业。例如,有的工程局水电产值仅占企业总产值的 1.04%,有的工程局国外产值已占企业总产值的 44.77%(均为 1999 年资料)。总公司所有成员企业在最近的几年里,全部通过 ISO9000 质量认证,不仅取得了招投标的资质,而且提高了企业的信誉度和竞争实力,为走出国门迈出了坚实的一步。在企业组织结构方面,为了适应市场的需要,原有的以工程局为单元的单一组织模式被打破了,出现了一些在工程局之间,以优势互补为原则组建的联营体、联合公司等。企业内部也实行了优化组合,按工程需要组建的项目部,正在发挥带动企业投入市场运作的龙头作用。

从总体情况来看,水利水电工程施工行业已经走出了低谷,发展稳健。

1.1.2 水利水电工程施工行业安全状况分析

六年来,水利水电工程施工行业(总公司成员企业)共完成企业总产值 482.54 亿元,其中水电产值为 324.82 亿元,安装水轮发电机组 339 台,总装机容量为 1864.13 万 kW;完成实物工程量为:土方 24064 万 m^3 、石方 12991 万 m^3 、混凝土 3677 万 m^3 、金属结构安装 347624t。整个行业总体安全状况见图 1-1。

图 1-1 是以 1994 年的各类统计数据为 100%而获得的相对比率曲线图,从图 1-1 及表 1-1 可以看出:

水电施工企业安全状况比率表

表 1-1

项 目 \ 年 份	1994	1995	1996	1997	1998	1999
A:企业总产值	1	1.18	1.34	1.42	1.50	1.77
B:装机容量	1	0.92	0.91	1.26	1.84	2.75
C:年平均从业人数	1	1.003	1.03	0.94	0.86	0.82
D:千人负伤率	1	0.91	0.80	0.54	0.44	0.57
E:亿元产值死亡率	1	1.14	0.62	0.40	0.32	0.25

1. 企业总产值曲线(A)逐年上升,装机容量曲线(B)经过 1995、1996 年两年徘徊之后,上升较快。以 1994 年为 1,到 1999

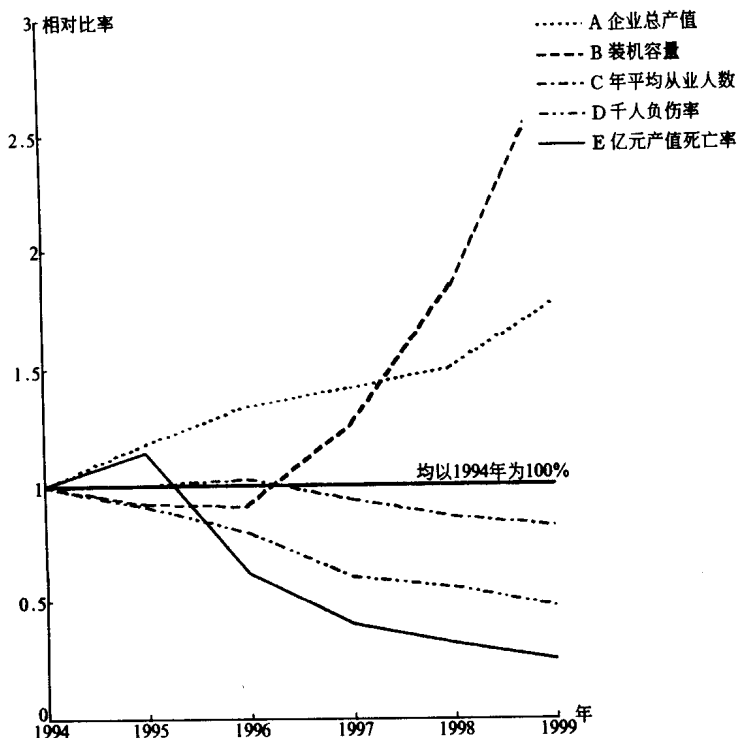


图 1-1 水电施工企业安全状况趋势图

年企业总产值与装机容量分别为 1994 年的 1.8 倍和 2.8 倍,年均递增率分别为 12.1%、22.4%。由此可见,我国的水电工程建设发展速度明显加快;同时“水电人”承揽的工程项目已经延伸到水电工程建设之外,并在全国的建筑市场中占有一定的份额,稳步发展。

2. 年均从业人数曲线(C)稳中有降。联系比较曲线 A 和 B,反映出水利水电工程施工行业的从业人员队伍更为精干,全员劳动生产率上升幅度较大。

3. 千人负伤率曲线(D)及亿元产值死亡率曲线(E)均呈下降趋势。以 1994 年的数据为 100%,到 1999 年,千人负伤率下降了

43%,亿元产值死亡率下降了75%,年均衰减率分别为10.6%,24.2%。

从曲线的整体趋势来看,水利水电工程施工行业安全生产呈现较好的发展态势。说明近几年来,水利水电工程施工行业的安全管理工作抓得比较得力,工伤事故有所遏制。

1.2 水利水电工程施工行业安全状况评价

表1-2是水利水电工程施工企业生产性工伤事故综合统计表。将表1-2的数据与1984~1993年的统计数据进行比较,比较分析结果见表1-3。表1-3显示,1994~1999年的统计数据与1984~1993年的统计数据相比较,万千瓦装机容量死亡率和万千瓦装机容量重伤率,亿元产值死亡率与亿元产值重伤率均有所下降;而千人死亡率却有所上升。

水利水电施工企业伤亡事故综合统计表 表1-2

项目 \ 伤亡程度	总伤亡	死亡	重伤	轻伤
伤亡人数(人)	3139	173	287	2679
千人伤亡率(‰)	4.49	0.25	0.41	3.84
亿元产值伤亡率	8.00	0.44	0.73	6.83
万千瓦装机伤亡率	1.684	0.093	0.154	1.437

注:1.表中计算千人伤亡率使用的行业年平均从业人数,以计算建筑业施工劳动生产率平均人数为准;

2.表中的亿元产值为总公司成员企业的建筑业施工产值。

水利水电施工企业统计对比分析表 表1-3

	1984~1993(A)	1994~1999(B)
千人死亡率(‰)	0.186	0.25
千人重伤率(‰)	0.691	0.41
千人负伤率(‰)	8.27	4.49
万千瓦装机死亡率	0.767	0.093
万千瓦装机重伤率	2.702	0.154
亿元产值死亡率	2.408	0.44
亿元产值重伤率	9.499	0.73

从本次统计中,可以看到:

(1) 伤亡事故发生频率呈下降趋势,安全生产总体发展态势良好

在表 1-3 中,反映经济效益的指标,如亿元产值死亡率、亿元产值重伤率、万千瓦装机死亡率等均呈下降趋势,且下降幅度较大。反映文明生产的三个指标,即千人死亡率、千人重伤率、千人负伤率却一升两降。其中千人重伤率与千人负伤率两个指标的下降,表明受伤害的绝对人数下降了,安全生产总体状况有所好转。

(2) 水利水电工程施工行业的生产过程还不够文明

千人死亡率是一个企业文明生产的标志,也是国家行政执法的监控性指标。应该说这个指标反映了企业的经济、技术、管理的综合水平。尽管水利水电工程施工行业的经济效益有了较明显的好转,但安全生产的整体发展水平还跟不上文明生产的要求。近 16 年来,死亡人数始终在一定数值范围内徘徊,由于从业人员减少,基数发生了变化,千人死亡率指标不仅不下降反而上升,说明整个行业的安全经费投入明显不足,用于安全技术措施方面的经费没有像经济效益的增长那样按比例地同步增长。也就是说,虽然安全管理软件有所改进,但是,由于行业的固有危险性特征,施工现场作业人员的工作环境和条件依然比较恶劣。统计数据反映了这一客观事实,如果不能在安全技术措施硬件上有所突破,这种徘徊现象将会持续下去。

当然,我们也不排除可能存在的统计误差,如重伤人数与轻伤人数的统计数据不全或有遗漏,而本次统计的死亡人数,较总公司《水利水电建筑安装施工企业统计资料汇编》结果,又有较大的出入。其可能原因有几点:①部分重伤事故后期转为死亡事故,但已过了报告期,本次统计时计入了。②部分本企业场内车辆伤害事故,原来的上报口径为交通事故,未计入工伤事故的统计范围,而本次统计时却计入了。③部分非本企业职工发生的死亡事故原本未上报,但这次统计时计入了。

综上所述,水利水电工程施工行业的整体经济形势是好的,改

革的预期效果明显,伤亡事故发生频率呈下降趋势,安全生产水平有所提高。但是,我们也应该清醒地认识到,整个行业的安全状况喜忧参半,安全基础工作还不够扎实,安全技术措施还比较脆弱,施工生产过程还不够文明。国家的平均目标值是,到2000年,各大中型企业的千人死亡率应控制在0.05‰以下,千人重伤率控制在0.15‰以下(中长期科技发展纲要)。现在人类已经跨入新千年了,水利水电工程施工行业要达到国家规定的平均目标值,还需作出较大地努力。

第2章 水利水电工程施工伤亡事故统计与分析

2.1 水利水电工程施工伤亡事故综合统计与分析

本次共统计了1994~1999年来数据资料比较齐全的工伤事故1455起,其中具有直接经济损失数据的工伤事故1199起,直接经济损失额为1074.49万元。具体数据见表2-1、表2-2。需要说明的是,由于部分单位基础统计资料不全,因此这不是六年来发生在水利水电工程施工中生产性伤亡事故的全部。

1994~1999年度伤亡事故统计表 表2-1

项别 \ 伤亡程度	死亡	重伤	轻伤	合计
事故起数	134	199	1122	1455
伤亡人数(人)	169	226	1200	1595

经济损失基本数据统计计算表 表2-2

项别 \ 伤亡程度	直损案例数(起)	直损伤亡数(人)	直损金额(万元)	案例数比率(%)	伤亡人数比率(%)	直损金额比率(%)
死亡	110	138	650.96	9.17	10.42	60.58
重伤	168	192	259.67	14.01	14.49	24.17
轻伤	921	995	163.86	76.82	75.09	15.25
合计	1199	1325	1074.49	100.00	100.00	100.00

注:1. 直损指直接经济损失;

2. 本次统计到具有间接经济损失的死亡案例共有36起,死亡47人,间接经济损失额为314.39万元;具有间接经济损失的重伤案例共有29起,重伤29人,间接经济损失额为87.90万元。表中未列出。

表2-2显示,统计死亡案例数占统计直接经济损失案例数的9.17%,统计死亡人数占统计直接经济损失总人数的10.42%,而统计死亡案例的直接经济损失额占统计总金额的60.58%。由此可知,在水利水电工程施工中,直接经济损失的主要损失源依然是

死亡事故。结合表 2-3 我们看到:每起死亡事故的平均直接经济损失为 5.92 万元,每死亡 1 人平均直接经济损失为 4.72 万元。根据我们统计到的间接经济损失情况来看,每起死亡事故的平均间接经济损失为 8.73 万元,每死亡 1 人平均间接经济损失为 6.69 万元。也就是说,企业里每发生一起死亡事故,其总经济损失的平均数已达到 14.65 万元;企业每发生一个工伤减员,其平均支付的总费用已达到 11.41 万元。

以上仅仅还是我们所获得的不完全统计数据,事故所造成的经济损失正如美国保险学者哈德所言,是一座冰山。统计到的数据仅是“冰山的一角”,它们浮在水面,是显性的,而绝大部分事故

重大伤亡事故综合统计计算表

表 2-3

项 别 事故类别	案例数 (起)	死亡人数 (人)	直接经济 损失		直接经济 损失 (万元)	直接经济损失严重度 (万元/次)	事故死亡严重度 (人/次)	人均经济 损失数 (万元)
			案例数	死亡人数				
提升及车辆伤害	31	46	26	40	213.97	8.23	1.48	5.35
高处坠落	30	31	25	26	93.18	3.72	1.03	3.58
起重伤害	17	21	12	16	101.58	8.47	1.24	6.35
坍塌	15	20	12	14	51.08	4.26	1.33	3.65
触电	11	11	9	9	26.19	2.91	1.00	2.91
物体打击	11	11	10	10	20.42	2.04	1.00	2.04
机械伤害	7	7	5	5	15.90	3.18	1.00	3.18
放 炮	4	6	3	4	11.70	3.90	1.50	2.93
瓦斯煤尘爆炸	2	6	2	6	52.52	26.26	3.00	8.75
淹 溺	3	4	2	3	28.47	14.24	1.33	9.49
冒顶片帮	2	5	2	5	16.7	8.35	2.50	3.34
其他伤害	1	1	0	0	0.00	—	1.00	—
火 灾	2	0	2	0	19.25	9.63	—	—
合 计(平均)	136	169	110	138	650.96	5.92	1.24	4.72

注:1.坍塌事故共统计 15 起,伤亡人数为 34 人,其中死亡 20 人、重伤 2 人、轻伤 12 人;

2.放炮事故共统计 4 起,伤亡人数为 13 人,其中死亡 6 人、重伤 1 人、轻伤 6 人;

3.瓦斯煤尘爆炸事故共有 2 起,伤亡人数为 37 人,其中死亡 6 人、重伤 7 人、轻伤 24 人。

损失则如同冰山隐藏在水面以下一样,是隐性的。哈德从保险业角度考察,认为显性与隐性之比为1:5。应该说,在当今社会中,这部分损失的比率可能更大一些。一起事故的代价如此的高昂,以致于一些发达国家的企业提出了“不允许事故发生”的口号;的确,企业已经进入出不起事故的时代了。

2.2 水利水电工程施工伤亡事故分项统计与分析

2.2.1 水利水电工程施工伤亡事故分项统计

本次统计中,对1994~1999年发生在水利水电工程施工中的死亡事故、重伤事故,作了较详细的分项交叉统计,分项交叉内容有事故类别、年份、月份、作业时间、工种、年龄、文化程度等。统计结果列于表2-4、表2-5、表2-6、表2-7、表2-8、表2-9、表2-10、表2-11、表2-12中。为直观起见,部分内容绘出了图形,如图2-1、图2-2、图2-3所示。

年份——事故类别统计表(死亡事故)

表 2-4

事故类别 年度	物体 打击	提升 及车	辆 伤害	机械 伤害	起重 伤害	触 电	淹 溺	高 处 坠 落	坍 塌	冒 顶 片 帮	放 炮	瓦 斯 爆 炸 煤 尘	其 他 伤 害	案 例 数	死 亡 人 数 (人)
1994	2	4	1	1	3	1	7	5	1/4	2/3	2/6	—	29	37	
1995	2	6/8 ^①	2	6/8	3	—	3/4	1	1	2/3	—	—	26	32	
1996	1	11/18	1	4	2	1/2	9	5	—	—	—	—	34	42	
1997	1	4/7	1	3/4	—	1	4	2/7	—	—	—	1	17	26	
1998	4	5/8	1	3/4	3	—	5	1	—	—	—	—	22	26	
1999	1	1	1	—	—	—	2	1	—	—	—	—	6	6	
案例数	11	31	7	17	11	3	30	15	2	4	2	1	134	—	
死亡人数	11	46	7	21	11	4	31	20	5	6	6	1	—	169	

① 斜杠前面的数字是死亡事故案例数,斜杠后面的数字是死亡人数。