

SHUILI GONGCHENG HUNNINGTU SHIGONG  
ANQUAN GUANLI SHOUCHE

# 水利工程混凝土施工 安全管理手册

王仁龙 裴云 范惠生 王建文等 编著



中国水利水电出版社  
www.waterpub.com.cn

# 水利工程混凝土施工 安全管理手册

王仁龙 裴云 范惠生 王建文等 编著



中国水利水电出版社  
www.waterpub.com.cn

·北京·

## 内 容 提 要

本手册全面总结了水利工程混凝土施工安全管理方面的实践经验。全书共8章，包括防护用品使用安全，施工机械、设备使用安全，火工品安全管理，施工作业安全，安装作业安全，其他作业安全，意外事故救护，以及自然灾害防范措施。

本手册可供水利工程混凝土施工安全工作人员及有关工程技术人员使用，也可作为大中专院校相关专业学生的参考书。

### 图书在版编目(CIP)数据

水利工程混凝土施工安全管理手册 / 王仁龙等编著

— 北京：中国水利水电出版社，2020.9

ISBN 978-7-5170-8945-2

I. ①水… II. ①王… III. ①水利工程—混凝土施工—安全管理—手册 IV. ①TV513-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2020)第190687号

书 名	水利工程混凝土施工安全管理手册 SHUILI GONGCHENG HUNNINGTU SHIGONG ANQUAN GUANLI SHOUCHE
作 者	王仁龙 裴云 范惠生 王建文 等 编著
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 电话: (010) 68367658 (营销中心)
经 售	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	清淞永业(天津)印刷有限公司
规 格	170mm×240mm 16开本 9.5印张 137千字
版 次	2020年9月第1版 2020年9月第1次印刷
印 数	0001—1000册
定 价	<b>65.00元</b>

凡购买我社图书，如有缺页、倒页、脱页的，本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

# 《水利工程混凝土施工安全管理手册》

## 编撰人员名单

王仁龙 裴云 范惠生 王建文  
关明杰 李国博 田晓青 韩永杰  
周慧琴 闫海雷 王宇博 咎伯阳  
付晨星

## 编撰单位

山西省水利水电勘测设计研究院有限公司



# 序

从长江三峡、南水北调工程，到山西省大水网工程的建设实践，水利工程混凝土施工安全被提升到了一个前所未有的高度。随着水利工程混凝土施工安全改革的不断深入，编制一本内容翔实、理论深刻、方法适用、指导性强的水利工程混凝土施工安全管理手册，意义深远。

在以往的水利工程混凝土施工安全管理过程中，认识的局限性、水利工程的特殊性、操作手段的落后，使得混凝土施工中出现诸多问题，甚至发生安全事故，导致工程无法按期验收和安全正常使用。

山西省水利水电勘测设计研究院有限公司是我国最早具有甲级综合资质的大型设计、咨询单位，并通过了职业安全健康体系认证。该单位技术力量雄厚，专业配置齐全，先后承担了北京市、河北省、山西省、广西壮族自治区、贵州省、新疆维吾尔自治区、宁夏回族自治区等全国多个省（自治区、直辖市）的水利工程混凝土设计及施工监督工作，积累了雄厚的理论基础和丰富的实践经验，为水利工程混凝土施工安全管理奠定了坚实的基础。

时光如梭，光阴荏苒，伴随着国家安全改革的足迹，工程建设出现了新的变化，水利工程混凝土施工安全管理被赋予了新的使命，未来安全管理前景光明、地位重要。

《水利工程混凝土施工安全管理手册》较为全面地总结了

水利工程混凝土施工安全管理方面的科学研究和实践经验，建立了水利工程混凝土施工安全管理的科学体系。该手册包括现场施工人、财、物的安全，以及意外事故救护等方面，涵盖了水利工程混凝土施工安全管理工作的前期、过程和竣工验收等全过程。该手册提出的安全管理理念和方法颇具新意，见解独特，先进实用，对提高水利工程混凝土施工安全管理能力，具有较强的指导意义。

《水利工程混凝土施工安全管理手册》是一本内容全面、实践经验丰富的书籍，集理论与实际应用为一体，具有较高的理论价值和实用价值，可使水利工程混凝土施工安全管理工作更加条理化、程序化、规范化，具有较强的实用性。该手册结构清晰，层次分明，内容翔实可靠，高度概括，通俗易懂，便于理解和掌握，针对性极强，可为水利工程混凝土施工安全科学管理提供有价值的理论与实践经验，该手册在水利工程混凝土施工安全管理中可广泛推广使用。

**王建峰**

2020年1月



# 前 言

水利工程混凝土施工安全管理工作具有专业化、程序化、规范化等特点，在施工、监理、管理、监督之间形成一个有机体，它以条例、规程、规范为依据，以设计要求为前提，以提高水利工程混凝土施工安全为保障，以增加水利工程建设效益为目的，对水利工程混凝土施工安全进行科学管理，形成相互协作、相互制约、相互促进的理论框架。实践证明，规范化水利工程混凝土施工安全管理，保证了水利工程混凝土安全施工，保证了工程按计划实施，发挥了良好的社会效益和经济效益。

本手册是在多年水利工程混凝土施工安全管理实践的基础上编制完成的，对水利工程混凝土施工安全管理中人、财、物的安全防护，不安全因素的预防和消除，起到了非常大的作用。本手册源于水利工程混凝土施工安全管理实践，内容具体、翔实、易懂、操作性极强，具有很高的实用价值。

本手册共 8 章，包括：防护用品使用安全，施工机械、设备使用安全，火工品安全管理，施工作业安全，安装作业安全，其他作业安全，意外事故救护，以及自然灾害防范措施。

本手册的编制得到施工、设计、管理、质量监督机构和水利工程学者、专家及教授的指导和帮助，在此深表感谢。在本手册编制过程中，参考和引用了部分参考文献，谨向文献作者致以谢意。

随着信息化、智能化的发展，水利工程混凝土施工安全管理需要不断完善、提高并增加新的内涵。本手册不妥之处在所难免，恳请广大读者批评指正，以便及时修正和补充。

**作者**

2020年1月

## 序 前言

<b>第1章 防护用品使用安全</b> .....	1
1.1 防护用品管理职责和权限 .....	1
1.2 常用的防护用品 .....	2
1.3 防护用具检验 .....	10
<b>第2章 施工机械、设备使用安全</b> .....	11
2.1 升降机和起重机的使用 .....	11
2.2 施工机械及手工具的使用 .....	29
<b>第3章 火工品安全管理</b> .....	50
3.1 职责权限 .....	50
3.2 火工品的申请采购 .....	51
3.3 火工品的装卸 .....	51
3.4 火工品的运输 .....	52
3.5 火工品的贮存 .....	53
3.6 火工品的保管 .....	55
3.7 火工品的领用 .....	56
3.8 火工品的销毁 .....	56
3.9 火工品的安全检查 .....	57
3.10 火工品保管员职责 .....	58
3.11 工程施工爆破作业安全 .....	58
<b>第4章 施工作业安全</b> .....	61
4.1 汽车驾驶安全 .....	61

4.2	用电安全 .....	66
4.3	地下开挖作业安全 .....	72
4.4	高边坡开挖作业安全 .....	78
4.5	灌浆作业安全 .....	80
4.6	模板、脚手架作业安全 .....	83
4.7	混凝土浇筑作业安全 .....	89
<b>第5章</b>	<b>安装作业安全</b> .....	<b>97</b>
5.1	金属结构 .....	97
5.2	闸门结构制作和安装作业安全 .....	100
<b>第6章</b>	<b>其他作业安全</b> .....	<b>103</b>
6.1	机修 .....	103
6.2	压缩空气作业安全 .....	110
6.3	高处作业安全 .....	112
6.4	焊接作业安全和防护 .....	121
6.5	油漆作业安全和防护 .....	131
<b>第7章</b>	<b>意外事故救护</b> .....	<b>134</b>
7.1	意外事故的救护程序 .....	134
7.2	火灾事故的扑救程序 .....	134
<b>第8章</b>	<b>自然灾害防范措施</b> .....	<b>136</b>
8.1	防洪和防气象灾害措施 .....	136
8.2	信号和警告知识 .....	137
<b>参考文献</b>	.....	<b>140</b>

## 防护用品使用安全

监督检查人员及施工人员进入施工现场，使用的防护用品一般包括安全帽、安全带、防护眼镜、防护鞋、防护手套等。对这些安全防护用品既要做到会正确的使用、佩戴，也要掌握简单的维护、保养和检查的知识。正确使用、科学管理、日常检验安全防护用品是十分必要的。

### 1.1 防护用品管理职责和权限

#### 1.1.1 监督机构的职责和权限

(1) 对部分防护用品进行采购。

(2) 审批防护用品的采购计划。

(3) 防护用品在使用前，应进行检查。检查防护用品须注意：  
①产品是否为具备“生产许可证”生产单位提供的产品；②产品是否有“产品合格证书”；③产品是否满足有关质量要求；④产品的规格及技术性能是否与作业的防护要求相吻合。

(4) 检查进入施工现场的相关人员佩戴情况：施工人员是否按规定正确佩戴人身防护用品等。

#### 1.1.2 工程师的职责和权限

(1) 制订防护用品的采购计划。

(2) 采购防护用品须符合下列要求：①产品必须是具备“生产

许可证”的生产单位提供的产品；②产品必须有“产品合格证书”；③产品必须满足有关质量要求；④产品的规格及技术性能必须与作业的防护要求相吻合。

(3) 按规定对防护用品进行质量和使用要求的检查，禁止使用不符合要求的防护用品。

(4) 严格按照规定发放和配置防护用品，确保现场施工人员按要求佩戴防护用品。

### 1.1.3 监督检查人员的职责

(1) 监督检查人员进入施工现场时，必须按规定佩戴防护用品。

(2) 监督检查人员在佩戴和使用防护用品时要查验防护用品的质量和性能是否满足使用要求。

## 1.2 常用的防护用品

施工人员常用防护用品包括安全帽、安全带、防护服、防护眼镜、防护鞋、防护手套等，如图 1.1 所示。

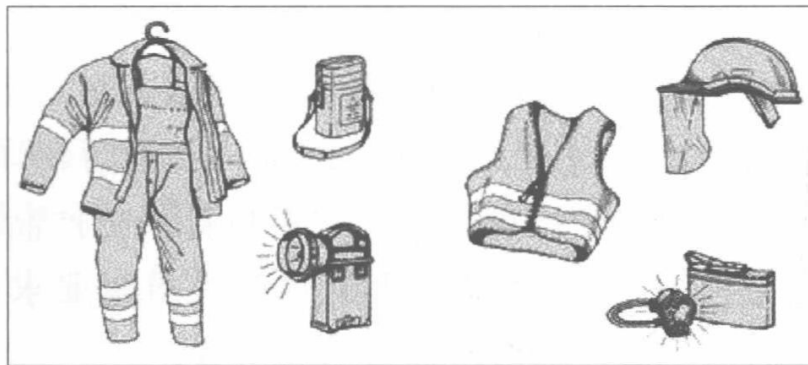


图 1.1 施工人员常用防护用品

### 1.2.1 安全帽

(1) 作用。安全帽是在以下几种情况下，保护人的头部不受伤害或降低头部伤害的程度（见图 1.2）。

1) 飞来或坠落下来的物体，击向头部时。

2) 当作业人员从2m及以上的高处坠落下来时。

3) 当头部有可能触电时。

4) 在低矮的部位行走或作业，头部有可能碰撞到尖锐、坚硬的物体时。



图 1.2 安全帽

(2) 使用要求。

1) 佩戴安全帽前，应将帽后调整带按自己头型调整到适合的位置，然后将帽内弹性带系牢；缓冲衬垫的松紧由带子调节，人的头顶和帽体内顶部空间垂直距离一般为25~50mm，以不小于32mm为宜；这样才能保证当遭受冲击时帽体有足够的空间可供缓冲；正常情况时，有利于头和帽体间的通风。

2) 安全帽不允许歪戴，也不允许将帽檐佩戴在脑后；否则，会降低安全帽对于冲击的防护作用。

3) 安全帽的下颌带必须扣在颌下，并系牢，松紧应适度，这样不易被大风吹掉，或被其他障碍物碰掉，或因为头部的前后摆动，使得安全帽脱落。

4) 安全帽顶部除了在帽体内部安装帽衬外，有时还设置小孔通风；但在使用时不允许为了透气而任意再开孔，否则将降低帽体的强度。

5) 安全帽在使用过程中，应定期检查。检查内容包括：安全帽是否有龟裂现象，安全帽是否存在下凹、裂痕和磨损等情况。若发现安全帽有上述情况应立即更换，不得继续使用；任何受过重击、有裂痕的安全帽，无论有无损坏现象，均应报废，不得使用。

6) 严禁使用只有下颌带与帽壳连接的安全帽，不允许使用无缓冲层的安全帽。

7) 监督人员进入施工现场时，不得将安全帽脱下，搁置一旁，

或当坐垫使用。

8) 安全帽多数是采用高密度低压聚乙烯塑料制成的, 具有硬化和老化的性质, 不宜长时间地在阳光下暴晒。

9) 新购置的安全帽, 首先检查是否有相关部门允许生产的证明及产品合格证, 再查看是否破损、薄厚是否均匀等; 安全帽缓冲层、调整带、弹性带等是否齐全有效; 不符合要求的, 应立即调换。

10) 在施工现场办公室内, 也应佩戴安全帽, 防止在施工现场可能发生意外碰撞的情况。

11) 使用安全帽时, 应保持整洁, 不得接触火源, 不得任意涂刷油漆, 不允许作为凳子使用; 安全帽丢失或损坏时, 须立即补发或更换。未佩戴安全帽时, 不允许进入施工现场。

## 1.2.2 安全带

(1) 作用及要求。安全带是为了防止处于一定高度或位置的作业人员发生坠落的防护用具。



图 1.3 安全带的使用示意

现场工作人员、登高和高处作业人员, 均应系挂安全带 (见图 1.3)。

(2) 使用和维护要求。

1) 在思想上应重视佩戴安全带。现场无数事例证明, 安全带是“救命带”。总有一部分施工人员, 感觉系安全带比较麻烦, 上下行走不方便,

殊不知事故发生往往就在一瞬间, 所以高处作业人员, 必须按规定系好安全带。

2) 安全带使用前, 应检查绳带有无变质、卡环是否有裂纹、卡簧弹跳性是否良好等情况。

3) 高处作业, 若安全带无固定挂处时, 应采用足够强度的钢

丝绳或采取其他方法牢牢固定；禁止将安全带悬挂在移动、带尖锐棱角、不牢固的物体上。

4) 安全带应高挂低用。将安全带挂在高处，监督人员在下面检查就叫高挂低用；这是一种较为安全合理的科学系挂方式，这样可以避免高处坠落物体的冲击。

5) 安全带应拴挂在牢固的构件或物体上，防止摆动或碰撞；安全带连接的绳子不能打结使用；安全带的钩子应与连接环悬挂。

6) 安全带的绳索保护套应保持完好，以防绳索磨损；若发现保护套损坏或脱落时，应立即配备新套。

7) 安全带严禁擅自接长使用。使用 3m 及以上的长绳索时，须增加缓冲器，其余各部件不得任意拆除。

8) 安全带在使用前，应检查各部位是否完好无损；安全带在使用后，应加强维护和保养；应定期或不定期检查安全带接缝部位及挂钩部分是否完好，详细检查捻线是否存在断裂或残损情况。

9) 安全带停止使用时，应妥善保管；不得接触高温、明火、强酸或尖锐物体，不允许在潮湿的仓库中储存。

10) 安全带使用两年后，应抽验一次；频繁使用时，应随时检查外观情况，发现异常立即更换；定期或抽样检验频繁使用的安全带，发现异常，杜绝使用。

### 1.2.3 防护服

(1) 作用。进入施工现场的监督人员，应穿着防护服。防护服可用来避免或减轻身体遭受伤害。

(2) 防护服有以下几类：

1) 全身防护型工作服。全身防护型工作服由头罩、送风管、净化器和上下连接的衣裤组成。

2) 防毒工作服。防毒工作服由头巾（帽）、上衣和下装组成，袖口和下摆采用松紧带系紧。

3) 耐酸工作服（见图 1.4）。耐酸工作服是指采用耐酸性的衣料制成的工作服。

4) 耐火工作服 (见图 1.5)。在加热炉或熔融炉前进行炉前作业时, 必须身着耐高温材料制作而成的耐火工作服。



图 1.4 耐酸工作服



图 1.5 耐火工作服

5) 焊工工作服 (见图 1.6)。焊工工作服采用白色帆布制作而成。

6) 劳动防护雨衣。劳动防护雨衣采用胶布制作而成, 能够起到防护雨水的作用。

7) 水下作业服 (见图 1.7)。水下作业服在水中作业时使用。



图 1.6 焊工工作服



图 1.7 水下作业服

(3) 进入施工现场对监督人员防护服的穿着要求。

- 1) 进入施工现场时，必须身着防护型工作服。
- 2) 在转动机械旁边时，防护型工作服袖口须扎紧。
- 3) 在从事特殊作业的人员身边时，须身着特殊作业防护服。
- 4) 在焊工工作人员身边，应身着焊工工作服。

#### 1.2.4 防护眼镜

(1) 作用。防止物质的颗粒和碎屑、火花和热流、耀眼的光线等对眼睛造成伤害。在进入上述施工现场时，应根据防护对象的不同选择和使用不同的防护眼镜。

(2) 防护眼镜的种类（按用途分）。

1) 防打击的防护眼镜。防打击的防护眼镜包括：①硬质玻璃片护目镜；②胶质黏合玻璃护目镜（受冲击、击打破裂时呈龟裂状，不飞溅）；③钢丝网护目镜。

防护眼镜能防止金属碎片或碎屑、砂尘、石屑、混凝土屑等飞溅物对眼部的打击。在金属切削作业附近、混凝土凿毛作业现场、手提砂轮机作业区域等，均应佩戴平光防护眼镜（见图 1.8）。

2) 防紫外线和强光的防护眼镜（见图 1.9）。防紫外线和强光的防护眼镜包括预防紫外线的防护眼镜和预防辐射线面罩。

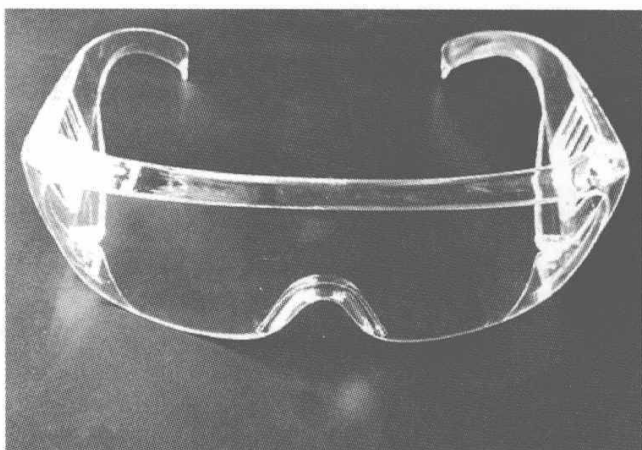


图 1.8 平光防护眼镜

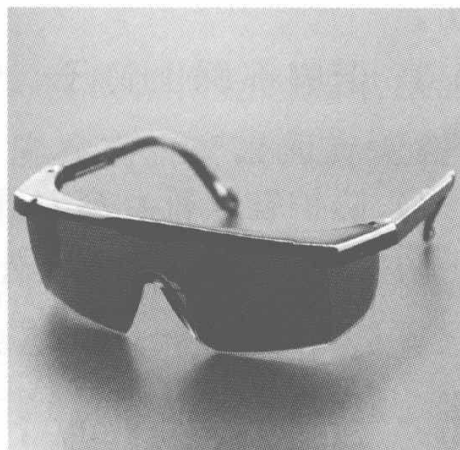


图 1.9 防紫外线和强光的防护眼镜

在焊接工作现场使用的防辐射线面罩应由不导电材料制作，与观察窗、滤光片、保护片等尺寸吻合，无缝隙。防紫外线和强光防护眼镜的颜色是混合色，以蓝、绿、灰色的为好。