

林业文苑

第五辑

木材过坝工程

祁济棠 张正雄 著

中国林业出版社

内容简介

木材过坝工程属于木材水运范畴,主要内容
包括木材过坝方式、木材过坝工艺及其设备。本书系统阐述了木材水运的基本内容、特点、方式和经济效益;木材水运生产工艺及其类型;木材过坝方式及其通过能力;木材过坝机械筏道;横向链条式过坝机;纵向链条式过坝机;架空索道木材过坝;通航船闸木材过坝;水筏道木排过坝、木材流送渠道过坝;联合运输机木材过坝;坝前移动漂木与进口喂料设备;坝后出口入河衔接设施;木材水运过坝安全技术;水工模型实验;木材过坝工程设计实例问题探讨等内容。可供林业工程、水利、水电建设方面从事木材过坝工程设计人员和工程管理人员参考使用,亦可作为林业、水利、水电、航运等高等院校相关专业教学用书。

ISBN 7-5038-3265-7



9 787503 832659 >

定价: 40.00元

林业文苑

第五辑

木材过坝工程

祁济棠 张正雄 著

中国林业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

木材过坝工程/祁济棠, 张正雄著. —北京: 中国林业出版社, 2002. 12

(林业文苑. 第5辑)

ISBN 7-5038-3265-7

I. 木… I. ①祁…②张… II. 木材过坝-工程技术-研究 N. S782.53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 085528 号

出版: 中国林业出版社 (100009 北京市西城区刘海胡同 7 号)

E-mail: cfphz@public.bta.net.cn 电话: 66184477

发行: 中国林业出版社

印刷: 北京林业大学印刷厂

版次: 2002 年 12 月第 1 版

印次: 2002 年 12 月第 1 次

开本: 880mm×1230mm 1/32

印张: 9.75

字数: 310 千字

印数: 1~1 000 册

定价: 40.00 元

前言

木材过坝工程包涵木材过坝方式、过坝工艺及其工程设备，属于木材水运工程范畴，与木材水运生产工艺以及筑坝河川实况密切相关。

木材水运是较原始也是较经济的木材运输方式。自古以来，各国均利用河川自然水力流送木材。随着科学技术进步和水力资源开发利用，自然河川上出现了截流坝体，产生了木材过坝问题。为此，世界各国在不同河川采用了相应的过坝设施，以满足木材水运工艺的需求，使木材顺利过坝。对于过坝工程设施，国外经济部门依据共同利用水力资源的原则，由筑坝单位负责解决。

我国的木材水运，历史悠久，20 世纪中期出现木材过坝工程技术。由于电站开发方式、坝体结构和高度、工程河段地势、下游水位、流量、木材流送工艺、作业天数、木材过坝方式和过坝量等不同，采用了各种不同类型和规格的过坝机械和工程设施。随着木材过坝方式、过坝工艺和过坝能力的研究取得成效，筑坝部门和科研设计单位着重木材过坝工程设施和机械设备试验研究获得成功。但在工程设计、建造、管理等方面均有待进一步完善，仍然存在亟待解决的问题。

缺乏统一的水力资源综合利用的发展规划。缺少筑坝部门与航运、木材流送部门之间的法制约束。过坝方式理应由农田水利、水电、航运、交通、铁路和木材水运部门共同商定并合理选择。但在部分地区，由于农田水利和地方水电部门自行筑坝，片面决定过坝方式与过坝工程设施，限制了木材水运和航运部门的货运量。

对于水电梯级开发的河流，由于缺乏长远考虑，同一河流采用不同的过坝方式，设备规格也不一致，难以满足木材流送工艺的要求，不必要地增加了编排、拆排工序，提高了木材运输成本。例如，四川省大渡

河的龚嘴水电站采用漂木道单散原木过坝工艺,在其下游的铜街子水电站则采用通航船闸木筏过坝工艺。不仅如此,又因过坝工程设计忽视了木材流送工艺条件的要求,致使这两座建成的木材过坝工程都成了闲置工程物。前者由溢洪闸门代替漂木道过木,后者用汽车载运原木代替通航船闸木筏过坝。

对于木材过坝工程设计,一般均由筑坝部门设计单位进行,普遍存在考虑坝体工程多,考虑过坝工程设备投资效益少,在过坝工程设备设计中忽视原木的特点和木材水运工艺要求。致使一些过坝工程设施建成后因无法满足木材水运工艺要求,给国家造成巨大的浪费,正如雅砻江二滩水电站木材过坝联运机工程设施那样,过坝设施建成后,因只能通过中小径级的原木,无法满足木材水运工艺通过多数大径级原木的要求,不得已只好另外设计、建造所谓的“坝前非规格材转运工程”,以便将较大径级的规格原木在坝前出河转运上陆,而原有的过坝设施却成了闲置的“摆设”工程。

我国木材过坝工程已有 40 余年的发展历史,在南方林区大、中、小河流中,已建起水利枢纽或农田水利工程,不仅有较多类型过坝设施,而且在木材过坝工程的工艺设备方面积累较为丰富的经验。可以根据木材过坝工程有关因素,研究并设计出适于各种不同河川和水电工程的过坝机械、工程设施标准类型,以满足企业对工程设计以及维修、互换、基建速度等的需求。木材过坝工程设施和机械设备向标准化方向发展是必然趋势。

本书是在总结我国木材过坝工程设计、建造与管理方面的经验和教训基础上,开发木材过坝工程技术和工程设计导则。

本书由南京林业大学祁济棠(前言,第一、二、十一、十七章)和福建农林大学张正雄(第三、四、五、六、七、八、九、十、十二、十三、十四、十五、十六章)合著。由于木材过坝工程基础知识涉及学科专业较多,限于业务水平,错误之处敬请读者指正。

作 者

1999 年 12 月

目 录

前 言

第一篇 木材水运基本知识

第一章 木材水运基本内容	(2)
一、木材水运内容	(2)
(一) 木材水运工艺及流送作业机械化	(2)
(二) 木材水运工程	(2)
二、木材水运特点和经济效果	(2)
(一) 木材水运特点	(2)
(二) 木材水运的经济效果	(8)
三、木材水运方式	(10)
(一) 单漂流送	(11)
(二) 木排运输	(11)
(三) 木材船运	(14)
第二章 木材水运生产工艺	(17)
一、木材水运生产工艺	(17)
二、木材水运生产工艺类型	(18)
(一) 流送河川生产工艺	(18)
(二) 径流调节的流送河川生产工艺	(22)
(三) 筑坝的流送河川生产工艺	(23)
(四) 水利开发河川生产工艺	(29)
(五) 海上木排运输生产工艺	(31)
(六) 木材船运生产工艺	(33)

第二篇 木材过坝工程及其实例

第三章 木材过坝方式及通过能力	(38)
一、木材过坝方式的选择	(38)
(一) 木材过坝方式选择的原则	(38)
(二) 确定木材过坝方式的方法与步骤	(39)
(三) 木材过坝工程设计方案经济分析	(40)
二、木材过坝能力计算	(41)
(一) 影响木材过坝能力因素的确定	(41)
(二) 计算木材过坝能力的内容和方法	(42)
(三) 各种工程设备过坝能力的计算	(43)
第四章 木材过坝机械筏道	(46)
一、机械筏道的形式和组成	(46)
(一) 机械筏道形式、特点和适用条件	(46)
(二) 斜面式机械筏道的组成	(48)
二、总体布置及其参数的确定	(49)
(一) 基本资料	(49)
(二) 总体布置	(49)
(三) 基本参数的确定	(50)
三、机械筏道的木排过坝工艺	(51)
(一) 木排过坝工艺的要求	(51)
(二) 斜面式机械筏道木排过坝工艺	(51)
四、机械筏道的主体工程与设备	(51)
(一) 水工建筑物	(51)
(二) 承载车	(58)
(三) 卷扬机	(66)
(四) 斜面式机械筏道的过顶措施	(69)
(五) 电气设备	(72)

第五章 横向链条式过坝机	(76)
一、横向链条式过坝机规划与设计	(76)
(一) 横向链条式过坝机特点与要求	(76)
(二) 横向链条式过坝机的纵断面设计	(78)
(三) 横向链条式过坝机的立体交叉	(78)
(四) 链列数目和链列间距的确定	(80)
(五) 横向链条式过坝机的各部机构	(81)
二、横向链条式过坝机工艺	(89)
(一) 木材过坝工艺流程	(89)
(二) 木材过坝生产工艺的需求	(89)
第六章 纵向链条式过坝机	(90)
一、纵向链条式过坝机规划设计	(90)
(一) 纵向链条式过坝机适用和要求	(90)
(二) 总体布置	(90)
(三) 纵向链条式过坝机组成	(91)
(四) 纵向链条式过坝机各部机构	(92)
(五) 纵向链条式过坝机沉浮机段	(101)
二、纵向链条式过坝机工艺	(110)
(一) 木材过坝工艺流程	(110)
(二) 木材过坝生产工艺要求	(111)
第七章 架空索道木材过坝	(112)
一、架空索道木材过坝规划设计	(112)
(一) 应用条件和布置要求	(112)
(二) 承载索	(114)
(三) 牵引索	(117)
(四) 驱动机构	(120)
(五) 支撑和挂运机构	(120)
(六) 装车站台和卸车站台	(124)
二、架空索道木材过坝工艺	(125)

(一) 架空索道木材过坝工艺流程	(125)
(二) 架空索道木材过坝工艺要求	(125)
第八章 船闸木材过坝	(126)
一、船闸木材过坝规划设计	(126)
(一) 船闸规划	(126)
(二) 船闸总体布置	(131)
(三) 输水系统与水力计算	(136)
(四) 船闸结构型式	(140)
(五) 船闸设备	(144)
二、船闸木材过坝工艺	(147)
(一) 船闸木排过坝工艺流程	(147)
(二) 船闸木排过坝工艺的要求	(147)
第九章 水筏道木排过坝	(148)
一、水筏道总体规划	(148)
(一) 平面布置形式与要求	(148)
(二) 水筏道结构类型与设计的要求	(149)
二、水筏道设计与计算	(150)
(一) 水筏道设计依据	(150)
(二) 水筏道进口设计与计算	(150)
(三) 水筏道设计	(151)
(四) 水筏道出口设计	(154)
三、水筏道木排过坝工艺	(157)
(一) 水筏道木排过坝工艺流程	(157)
(二) 水筏道木排过坝工艺要求	(157)
第十章 木材流送渠道过坝	(158)
一、木材流送渠道效能	(158)
二、渠道横断面及其选择	(158)
(一) 木材流送渠道过坝的要求	(158)
(二) 流送渠道断面型式的选择	(158)

(三) 流送渠道水力计算参数和计算	(159)
(四) 流送渠道水力因素计算程序	(160)
三、木材流送渠道设计	(162)
(一) 渠道结构	(162)
(二) 渠道计算	(166)
(三) 渠道过坝(流送)能力计算	(170)
四、流送渠道木材过坝工艺	(171)
(一) 流送渠道木材过坝工艺流程	(171)
(二) 流送渠道木材过坝工艺要求	(171)
第十一章 联合运输机木材过坝	(172)
一、联合运输机木材过坝工程	(172)
(一) 联合运输机木材过坝工程规划设计	(172)
(二) 联合运输机各部机构技术性能	(173)
(三) 联合运输机运行与控制	(177)
二、联合运输机木材过坝工艺流程	(177)
(一) 联合运输机木材过坝工艺流程	(177)
(二) 单散原木过坝	(178)
(三) 单层排条过坝	(178)
(四) 联合运输机木材过坝工艺两方案比较	(179)
三、进口、斜坡段滚筒出河机试验	(181)
(一) 试验目的	(181)
(二) 进口总体模型试验	(181)
(三) 试验结论须具重复性	(182)
第十二章 链式输送机木材过坝	(183)
一、链式输送机机构	(183)
(一) 牵引构件	(183)
(二) 承托构件	(189)
(三) 导轨	(193)
(四) 驱动装置	(194)

(五) 张紧装置	(197)
二、从动轮与传动链计算	(199)
(一) 水下从动轮	(199)
(二) 传动链计算	(203)
第十三章 坝前移动漂木与喂料设备	(208)
一、静水域漂木移动阻力	(208)
(一) 敞水域漂浮体移动阻力	(208)
(二) 局限水域漂浮体移动阻力	(209)
二、移动漂木技术设备	(210)
(一) 钢索加速器	(210)
(二) 滚筒加速器	(213)
(三) 造流器(水力加速器)	(216)
(四) 弦式转筒加速器	(219)
(五) 作业船	(221)
第十四章 坝后出口入河衔接设施	(224)
一、筏道流送滑板	(224)
二、渠道活动挑槽	(224)
三、河道导流盾	(225)
四、漂木诱导设施	(228)
(一) 承水挡诱导漂子	(228)
(二) 箱型承水挡诱导漂子	(231)
(三) 翼型分水漂子	(232)
第十五章 木材水运过坝安全技术	(234)
一、木材水运安全技术	(234)
(一) 流送作业安全技术	(234)
(二) 河道与坝场拆坝安全技术	(236)
(三) 放排、编排和拖排安全技术	(240)
二、木材过坝安全技术	(248)
(一) 木材过坝的安全要求	(248)

(二) 水上木材贮存及出河安全技术	(250)
三、防止漂木危害水电站	(251)
(一) 木材水运方式及其工艺的选择	(251)
(二) 库区木材运输方式的选择	(251)
(三) 木材过坝工程的选择	(252)
第十六章 水工模型试验	(253)
一、相似概述	(253)
(一) 物理现象相似的意义	(253)
(二) 各种相似参数	(254)
(三) 牛顿的普遍相似定律	(258)
(四) 各种力作用下的相似准数	(263)
二、水工模型试验	(266)
(一) 水工模型试验的分类	(266)
(二) 相似律应用的限制条件	(267)
(三) 模型设计	(267)
(四) 验证试验	(268)
三、过坝水筏道模型试验实例	(268)
(一) 水筏道模型试验概况	(268)
(二) 陡坡水筏道	(269)
(三) 加糙水筏道	(276)
(四) 跌坎式水筏道	(280)
(五) 对水筏道设计的几点意见	(282)
四、造流器模型试验实例	(283)
第十七章 木材过坝工程设计实例分析	(286)
一、联合运输机单散原木过坝工艺	(286)
(一) 木材过坝工程及其通过能力	(286)
(二) 木材过坝工艺设计	(286)
二、过坝工艺方案存在的问题与改进建议	(286)
(一) 联合运输机单散原木过坝工艺方案的存在问题	(286)

(二) 对过坝工艺方案的改进建议	(287)
(三) “原木过坝”与“排条过坝”方案对比	(287)
三、联运运输机模型试验研究中的存在问题	(288)
(一) 水流加速器	(288)
(二) 推木装置	(289)
四、上坡滚筒机的存在问题	(289)
(一) 上坡滚筒机的用途与存在问题	(289)
(二) 上坡滚筒机载运原木的行进状态	(290)
(三) 试验证实上坡滚筒机设计欠妥	(290)
五、坝前非规格材转运工程	(291)
(一) 非规格材转运工程的问题	(291)
(二) 规格材和非规格材的划分准则	(292)
(三) 单漂流送的原木都是规格材	(292)
(四) 非规格材转运工程的用意	(292)
(五) “非规格材转运工程”的实质	(293)
(六) 建议重新设计改造木材转运工程	(293)
六、解决木材过坝工程问题的措施	(294)
(一) 改进木材过坝工艺	(294)
(二) 改造木材过坝工程设备	(294)
参考文献	(295)
后 记	(297)

第一篇

木材水运基本知识

木材过坝工程设计必须充分全面考虑木材水运生产工艺的需求，否则将导致木材过坝工程失败。实践证明，四川省大渡河龚嘴水电站的漂木道和铜街子水电站的通航船闸，都是由于忽视木材水运生产工艺的要求，致使这两座木材过坝工程建成后而闲置。通航船闸和漂木道的工程设计、建造与施工均符合工程设计、建造与施工等规范，只因未考虑木材水运工艺特点而前功尽弃。

鉴于上述，本篇特阐述木材水运基本知识，供木材过坝工程设计参照。

第一章

木材水运基本内容

木材水运学是研究利用水路运输木材的一门科学，其内容包括木材水运生产工艺及流送作业机械化和木材水运工程两部分。

一、木材水运内容

(一) 木材水运工艺及流送作业机械化

研究木材水路运输方式、生产工艺、木材过坝工艺及运输生产过程中各主要工序的作业机械化和木材运输船队等问题。

(二) 木材水运工程

研究如何为木材水路运输准备良好的运输线路。如整治河道、建筑调节河川迳流的闸坝、拦木工程、转运工程和木材过坝工程设施等的工程设计及施工方面的问题。

二、木材水运特点和经济效果

(一) 木材水运特点

木材在运输过程中属于一种货物。它与其他货物不同，有其特性：
①原木体大笨重，且有浮性；②原木既可散装运输亦可捆装载运；③依据条件，原木可单漂流送、排运或船运；④既可陆上贮运，亦可水上贮运；⑤原木在水上移动方便省力，装卸速度较快；⑥原木在水中贮存又能保持材质。

这些特性均为木材水上运输、贮藏和转运提供了必要的与充分的条件。

利用木排的形式运输木材过程中，可表现出木材货物运输的特点，木