

[德]埃克哈特·申克尔 著

韦忠和 赖蓉莎 等译

人物·技术·历史

世界上的升船机

Schiffs Lift

Menschen-Technik-Geschichte

世界上的升船机

——人物·技术·历史

|德| 埃克哈特·申克尔 著
 韦忠和 赖蓉莎 等译
 陈洪斌 赵锡锦 译审
 杨 清 张超然 主审

四川出版集团
四川科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

世界上的升船机:人物、技术、历史/(德)埃克哈特·申克尔著;韦忠和等译. -成都:四川科学技术出版社,2005.9

ISBN 7-5364-5792-8

I. 世... II. ①埃... ②韦... III. 升船机-简介-世界 IV. U642

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第078495号

四川省版权局
著作权合同登记证
图选字21-2005-110号

世界上的升船机

——人物、技术、历史

First published by westfälisches Industriemuseum, publisher,
Gruben weg 544388 Dortmund

编者 埃克哈特·申克尔
责任编辑 罗小艳
封面设计 李庆
版面设计 康永光
责任校对 辛焯
责任出版 周红君
出版发行 四川出版集团·四川科学技术出版社

成都盐道街3号 邮政编码 610012

成品尺寸 265mm × 195mm
印张 26.5 字数 680千

印刷 四川新华印刷厂
版次 2005年9月成都第1版
印次 2005年9月成都第一次印刷
印数 1-1000册
定价 269.00元

ISBN 7-5364-5792-8/T·23

■ 版权所有·翻印必究 ■

■ 本书如有缺页、破损、装订错误,请寄回印刷厂调换。

■ 如索购本书,请与本社邮购组联系。

地址/成都盐道街3号
邮政编码/610012

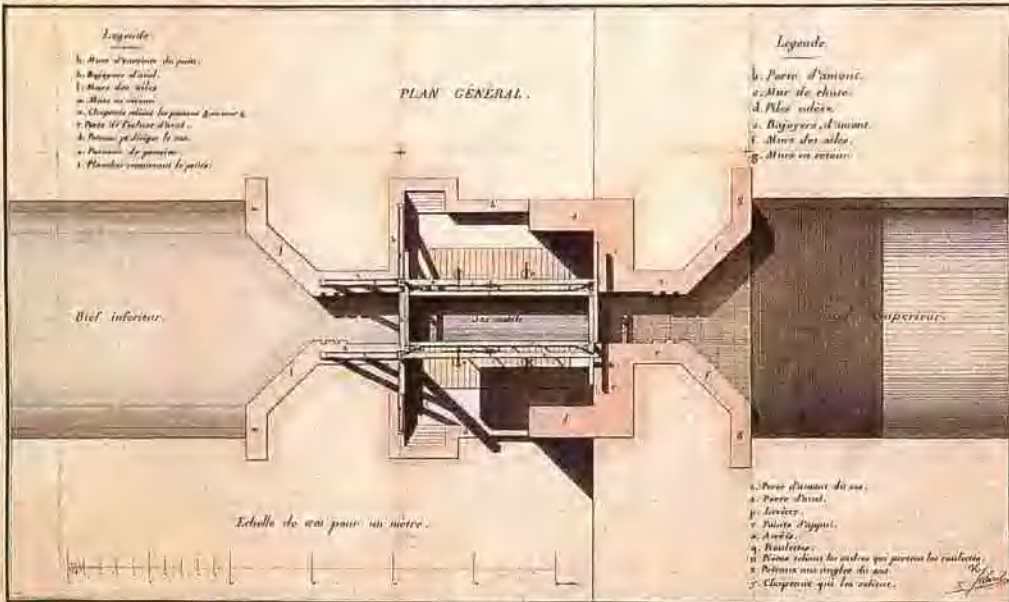
Place de Metz.
 au n° 10.
 École des Arts.
 Paris.

ÉCOLE ROYALE DE L'ART ET DU GÉNIE.

PROJET DE CONSTRUCTION HYDRAULIQUE.

Ecluse à six mobiles.

Feuille 1^{re}



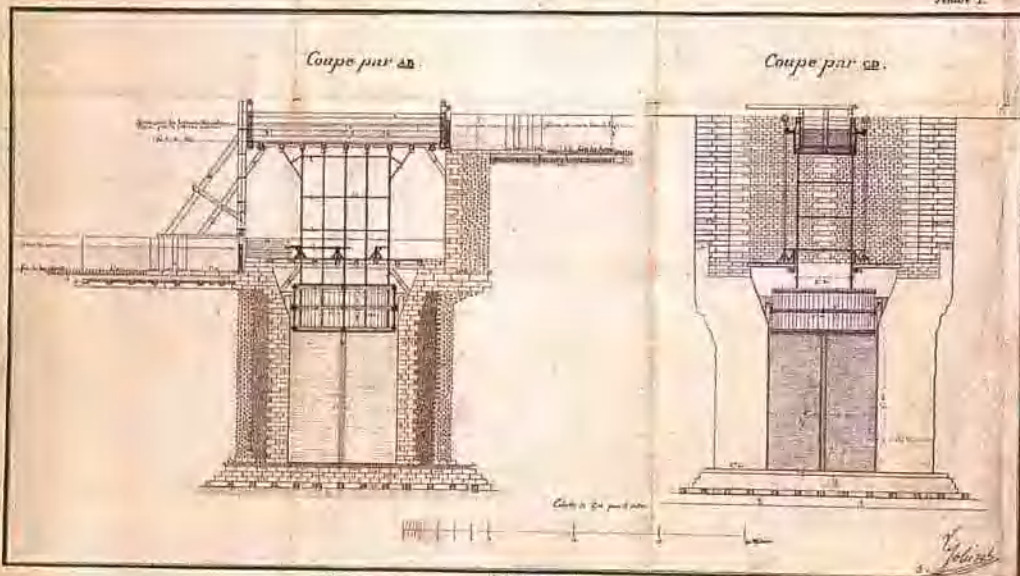
Place de Metz.
 au n° 10.
 École des Arts.
 Paris.

Projet de Construction hydraulique.

Ecluse à six mobiles.

Esquisses.

Feuille 2^e



序 1

《世界上的升船机——人物·技术·历史》中译本

正像埃克哈特·申克尔教授说的那样,这不仅是一本关于升船机技术的书籍,它更是一本以水、河流、船舶、航道为载体的文化交流的书。正是这样的文化交流,促使了世界升船机工程技术新的崛起。2004年春天,中国长江三峡工程开发总公司组成的代表团访问了德国,不仅考察了著名的已经安全、稳定地运行了70年的NIEDERFINOW升船机,也访问了德国交通部、德国国家水利工程局(BAW)以及设计制造企业,从中也领略了德国优秀的文化,给中国代表团留下了深刻的印象。在中国和德国政府的支持下,中德两国决定对长江三峡工程的升船机工程进行合作,利用德国的成熟经验,联合设计当今世界上规模最大的三峡升船机工程。

长江是一条重要的通航河流,通航里程达1,000余千米,是中国西部与东部出海口的重要通道。为了缓解长江中下游频繁的洪水灾害,开发利用长江的丰富水能和改善长江的中上游通航条件,以适应中国经济持续发展的需要,中国政府决定在上世纪末的90年代开始实施三峡工程这一举世瞩目的水利枢纽工程计划。这一工程形成水库水位与下游水位的总落差为113米。根据这一枢纽工程的总体规划和设计,它的通航要求考虑了1993年长江在三峡坝址的实际年通航量为1,000万吨。随着中国经济的发展,尤其是西部经济的发展,预期的运量可能达到10,000万吨(上下双向运量)。为此在三峡工程的总体布置上设置了两项通航设施,一项是双线五级船闸,它是三峡工程的主要通航设施。这一工程已于2003年6月16日建成通航,一次可通过3条3,000吨级组成的船队,一次通过的需时设计为2小时40分钟。一年多的实际运行,在逐步熟练操作和调度的情况下,目前已达到一次3小时30分钟,有待进一步提高过闸效率。另一项就是一座垂直升船机,是三峡工程的辅助通航设施,更是一个快速通航设施。根据规划设计,要求3,000吨级单船一次通过113米的落差行程,每次通过的时间是40分钟。此升船机主要用于旅游客轮及要求快速通过的货运船舶,为此对升船机提出了极高的安全、稳定性要求。

我们深信在中德两国工程师的努力下，这一举世瞩目的三峡升船机工程一定能创造出世界升船机史上的奇迹，作为升船机历史上新的里程碑展现在人们的眼前。

埃克哈特·申克尔先生以他对升船机事业的热情，搜集世界上有史以来有地位的升船机工程实例，以丰富的内容、翔实的资料编著了这本《世界上的升船机》，这是一本珍贵的书，他将它赠送给中国代表团。为了让更多从事和关心升船机工程的中国工程师和读者便于阅读，由三峡总公司国际合作部组织了翻译工作，完成了这一有意义的工作。

在此感谢埃克哈特·申克尔先生和他的同事们。

愿中德两国工程师的友谊在三峡升船机工程上闪耀夺目的光彩。

中国工程院院士
陆佑楣
2005年元月

序 2

贯穿德国与中国的纽带——升船机

在水中和岩石中生存着自然。大自然的原始生命力在每一个建筑中也重新呈现出一派生机,比如在河流中,在每一条航道中,同样也包括在大型的湖泊和石筑大坝的水库中。升船机将自身与水和岩石联结在一起,也与它们的生命力联结在一起。

在拥有升船机的国家里,总是有许多人来这里观瞻。当一个孩子跟着父母来过之后,便会有一个班的学生都蜂拥而至。将来等这些孩子成家以后,还会带着他们的孩子再来。古老的和现代的建筑技术杰作对旅游者来说的确是富有吸引力的景点。许多参观者不断来这里观赏,从这个大型技术杰作的主题和魅力中受到启示,从而增加了对我们生存的地球、对大自然、对科学技术的关注。

观察运行的升船机也是经历的过程。你看那些笨重的船只,仿佛被一只巨手在天地之间擎起。所有的人都会对如此惊人的举动赞叹不已,同时也会萌发出各式各样的想法:

- 在其他国家也有这么大的升船设备吗?
- 如果有的话,它们也采用同样的技术还是其他的技术手段呢?
- 那些升船机能有多大呢?它们在哪里呢?
- 我们怎样了解它们的历史和它们的未来呢?

只有掌握了知识,才能做出比较并从中发现其关联,才能真正理解其意义所在。尽可能对更多的问题做出答复,正是本书创作的原始动机。这本书不是供工程师和专家阅读的专业著作,因为它不仅报道了世界上的升船机,而且还介绍了众多的人物,那些具有事业心并以他们的成果为后人带来启示的人们。沿着这些足迹,人们被带进了历史,而后又从历史回到现实。踏着这些足迹,人们游历了意大利、英国、法国、比利时、加拿大、荷兰,通向中国也通向德国。这条知识之路奠定了今天和未来的文化交流。

正因为如此,人们致力于古老技术的研究才更加具有现实意义。作为技术进步的历史丰碑,这些设施使人们联想到过去的那段使国家致富并

改变面貌的历史。在德国,老亨利希堡升船机的博物馆如同从前以煤炭和钢铁著称的鲁尔工业园的整个威斯特法伦工业博物馆群一样,保留了许许多多珍贵的历史回忆。许多来访者从中了解到了世界上升船机的历史。该书宛如一道光芒投向升船机的过去、现在和将来,并照亮了使知识超越边界和障碍的路途。

升船机的家族比我们现今所了解的更为庞大和古老。它们相互之间并存的家庭成员超过50个并以不同的形式相互关联。世界上的升船机构成了一个无间的亲属关系的网络。为探索其中的奥秘,多年来我纵览了整个欧洲,考察过无数的升船机,浏览了大量的资料,而且也得到很多人的热情帮助。值此我谨以此书向他们致以由衷的感谢。

中国和德国之间的交往就是这种友好关系的最好的例证。早就有许多德国人对中国人以及他们的业绩充满了浓厚的兴趣。尤其是那些从事技术工作的专业人员,他们早就了解远隔万里的异国同行的学识和魄力,并予以最高的评价。由于路途遥远,信息传播困难等因素,真正能相互沟通的信息不多。很久以前欧洲人就知道中国的大运河,但对那些具体的运河设计却了解得很少。由于缺乏新的信息,欧洲人对大运河的认识总是停留在那些旧有的观念上,有些甚至是被曲解了的,比如怎样才能将船只从一条河移至另一条河。18世纪末在英国刊登了两篇文章,它们详尽地描述了中国的大型内陆人工水系——京杭大运河。其中也谈到了运河中的升船技术,即船只通过斜面升船机从一个水位牵引到另一个水位。这种方法已经是相当古老了,无需相互间的技术沟通,这种方法在中国和古埃及、古希腊、北欧、美国被人们所采用。其实在世界的许多地方,这种方法在信息闭塞的条件下不断地发展,依靠这种自然的法则,使世界各地的人们减轻了工作的压力,也减轻了生活的负担。1840年,一家英国公司发表了一幅有趣的图片,上面描绘着在中国的某地,人们如何将一只船通过斜面升船机拉上去。该图片以及它所反映的内容可能令当时的许多欧洲人刮目相看,以至于该图分别以英语、法语和德语被命名。大约在19世纪末,新闻界发表了众多的关于中国水利建设的报道,如大坝、河流和运河。对于中国现有的斜面升船机的概况,将是下一步研究的项目。

在欧洲,对中国垂直式升船机的关注是近几年才兴起的。本书首次将中国升船机领域的概况汇集起来。我要感谢所有协助我完成这项工作的从事航运事业的中国朋友。特别要感谢中国长江三峡工程开发总公司副总经理王家柱先生,他花费了很多精力于2000年12月为我提供了关于升

船机项目的数据资料。由于综合了大量的新的信息，目前在德国已逐渐形成了这样一种看法：

中国才是升船机的国度！

目前在德国，人们对世界上升船机的关注程度正在不断地提高。这主要源于以下三个原因：

- 对中国三峡大坝上世界最大的升船机的兴趣；
- 德国对新型升船机的研究项目；
- 中德公司合建三峡大坝升船机。

根据第二个联合攻关协议在此可以透露，中国长江三峡工程开发总公司国际合作部主任陈洪斌先生出于对我们博物馆极大的信任，决定组织人力将《世界上的升船机——人物·技术·历史》译为汉语。威斯特法伦工业博物馆及我本人对这种信任和认可感到非常高兴。带着感激之情我孕育一个梦想：如果有一天，德国威斯特法伦工业博物馆的一个部门负责人，手捧着他著作的中译本到中国参观升船机，当然不只是观赏升船机，他还要与许多人就此畅谈。在目睹和惊叹的那一刻，一定会给他留下深刻的、难忘的印象。他将采集的照片和美好的回忆带回德国，以便今后继续从事中德友好的工作。这种喜悦，这种对文化协作所产生的欣喜，已从心底升起。

本书已经游历到中国。它既是文化交流的象征，同时也扩大了进一步合作的领域。通过本书我想表达三个愿望：

- 为读者铺架一座从技术领域到我们日常生活的桥梁；
- 让更多人通过这座桥梁开阔视野；
- 增加相互间的理解。

如果说世界上的升船机是技术传播的友好使者，那么该书就是一本联结友谊的书。除了中国长江三峡工程开发总公司与德国公司的联合攻关项目外，现在又有一个该总公司与德国多特蒙德威斯特法伦工业博物馆之间的文化联合攻关项目，但愿这棵幼苗能够茁壮成长，开花并结出硕果。我愿将此书的中译本奉献给所有从事中国水利工程的朋友们。

水是载体——它联结了所有的升船机

埃克哈特·申克尔

2005年

引言

在法国的 14 个展示工业化领先领域的博物馆中,威斯特法伦和莱茵河地区工业博物馆收藏并展出了莱茵河和威悉河之间的工业文化。为了这里的人们,为了他们的子孙后代,同样也为了世界各地的参观者,通过与北莱茵—威斯特法伦州榜样式的紧密合作,威斯特法伦—利珀地区农业协会与莱茵地区农业协会携手并与当地的人们共建了着眼于 21 世纪的典范的博物馆景观。与那些得到政府大量资助的短期的以单一事件为主题的文化活动不同,这些博物馆是立足于长远的教育规划,与学校和其他教育机构的合作交流已经证实了这一点。许许多多的频频留下足迹的人们,他们走进这工业文化的殿堂,就是为了找寻那些超越其本身魅力的历史和故事。

要想不断地获得知识,就要寻找新的方式和途径。对新闻媒介的泛泛谈论,人们很快就会淡忘了,但本书的意义却没有因此而减少,甚至有迹象表明它备受喜爱。

本书向读者展示了位于瓦尔特罗普市的威斯特法伦工业博物馆的亨利希堡老式升船机。它不仅提供了大量的关于世界各地升船机的信息,而且首次将亨利希堡的升船机与国际上升船发展技术在科学研究的基础上联系在一起。这项科研分布在法国、英国、荷兰、德国。它通过互联网使专家们个人间的合作得以实现。令人惊奇的是,升船机的家族比想像的要壮大,而且在今后几年还将不断地发展。引人注目的新工程正出现在比利时、英国、中国和德国。

推动历史的动力是一种开放的关注,一种新颖的目光,是对历史的提问。贯串全书的主题是那种公开的和未公开的国际间知识交流的运作。因此作者对互联网之前的互联运作提出问题,技术是怎样在历史与社会的关联和分歧中发展的呢?如果上述这些概念已是枯燥无味之词,那么打开此书吧,你会随着生动的描述走进一个始料未及的、引人入胜的故事之

中。

《世界上的升船机——人物·技术·历史》以其独特方式反映了威斯特法伦—利珀地区农业协会在文化工作中的自我认识，这就是批判地继承历史并以开放的态度面对现实的讨论，关注未来。我衷心地期望本书在这条通向世界的途径上能迎来更多的读者。

卡尔·特帕博士

威斯特法伦—利珀地区农业协会

文化处处长

目 录

首先是好奇	1
第一章 19世纪初叶众多知识分子的研究	6
一、一个法国人在英国寻找升船机:约瑟夫·麦克·杜腾斯	6
1.告诉我什么叫做“配重物”(Pendanter)——英国最早关于升船机的故事(1805年)	14
2.出现在法兰西的带活动闸室的船闸——开山鼻祖围绕这种称之为Hydrostat的船闸展开的研究	33
3.萨克森的“罗伯达·富尔顿”;约翰·弗里德里希·门德和他的升船机	49
4.门德、甘雷和普鲁士莱茵山谷中不为人知的升船机项目	63
二、技术进步是循序渐进的吗?约瑟夫·麦克·杜腾斯对此进行了总结,詹姆斯·格林制作升船机	66
三、寻找失去的升船机	78
第二章 有识之士们的研究:18世纪前的发端	88
一、意大利,水力工程的故乡	88
二、借助浮力,用“浮船筒”越过阿姆斯特丹港澎普斯浅滩	93
第三章 一种适合所有情况的解决方案——液压系统史	98
一、系统工作:英国戈尔港的液压升船	98
二、英国安德顿液压升船机	105
三、转变:安德顿平衡升船机	116
四、继安德顿之后英国的升船机项目	121
五、技术出口	129
1.法国丰蒂诺升船机	130
2.比利时内陆河畔的四台升船机	145

3.在埃菲尔铁塔的阴影下——来自法国、比利时和英国的 评论	151
六、仿造:加拿大彼得波罗和吉尔菲尔德的升船机	154
第四章 技术王国的蛮人:液压系统对抗浮力系统——历史 II	161
一、集中受力——普鲁士的升船机	161
二、德国多特蒙德—埃姆斯运河河畔亨利希堡升船机采用的浮力 (系统)	173
三、刻在石头中的证书:为谁刻? 背景,基础	192
四、德国莱茵威塞尔易北运河项目:“两套或三套升船机”	203
第五章 19世纪交替之际	207
一、蛮人和巨人	207
二、升船机不可思议的需求——存货盘点和预测	210
三、“拉起,拉起,提升”——技术面临转折	215
第六章 20世纪是升船机发展的第二个纪元? 系统史 III ...	222
一、采用新能源:电气驱动和干式运输	222
1.法国和荷兰默默无闻的小型升船机	227
2.中国的小型升船机	234
二、平衡升船机	239
1.德国尼德芬诺升船机——成文的和没有成文的信条	239
2.建筑师波尔契希和工程美学的一个难题	253
3.一项政治上、共同经济上的重任——位于德国雪仁贝克(Scharnebeck) 的吕内堡双系统升船机	261
4.神秘的巨人——中国的水口和岩滩的升船机	270
三、浮筒式升船机	275
1.在政治的斗争中——德国罗滕湖升船机、霍恩瓦特双系统 升船机	275
2.在经济奇迹和结构危机的漩涡中——德国亨利希堡(Henrichenburg)	

的新升船机	283
第七章 千禧之年:升船机的新纪元	291
一、受到国际公众和专业界的瞩目:新的高技术升船机	291
二、带有雄伟的升降机的文化风光——比利时的Stépy-Thieu双系统 升船机	294
三、Stépy-Thieu升船机的建筑风格和解决方案	297
四、一座新的升船机——工业文物:英国中部安德顿(Anderton)升船 机	301
五、轮子的新发明——英国苏格兰佛可克(Falkirk)轮式升 船机	307
六、中国的新升船机和长江三峡大坝的世界上最大的升船机 ...	313
七、长江三峡水利工程概况	321
八、技术上的框架方案——德国尼德芬诺(Niederfinow)的新 升船机	324
附录	331
一、咬文嚼字——在技术历史上有历史意义的东西的再次 发现	331
二、鸣谢	334
三、附件	337
1.技术的基本原理:配重式、液压式和浮筒式升船机	337
2.世界上的垂直升船机:18~21世纪展开的研究	341
3.人物、研究机构、出版物目录(选择性地罗列)	353
4.设施、地点和河流目录(选择性地罗列)	365
5.图示说明	374

通常莫尔斯总是能用他敏捷的智慧非常迅速地找到正确的答案,现在他的结论依然是不寻常的、精辟的,但是还不够精辟。他仿佛站在一幅离他很近的图片前面,各种不同的颜色在他的眼睛里变得十分模糊,以至于无法辨认图片的轮廓。如果明智的话,他应该向后退一步,那样他就会对色彩、形式以及它们之间的相互关系有一个总体的概观。科林·德克斯特,牛津运河的谋杀案,汉堡 1995。

首先是好奇

爆炸使一座钢筋混凝土建筑甚至连每一根小支柱都在颤动。在尼德芬诺升船机的船闸门上出现了一个迅猛扩展的大窟窿,河水从 20 米高处飞流直下,形成了一股奔腾的瀑布。开始看起来货船好像还能在船闸里坚持,结果还是徒劳的,它被无情地抛向船闸的底部。“咔嚓”,镜头切出。效果好极了。这个正义与邪恶的战斗片段在很多电视剧的情节中还会向前继续发展,但人们很快就忘记了片名和主角。

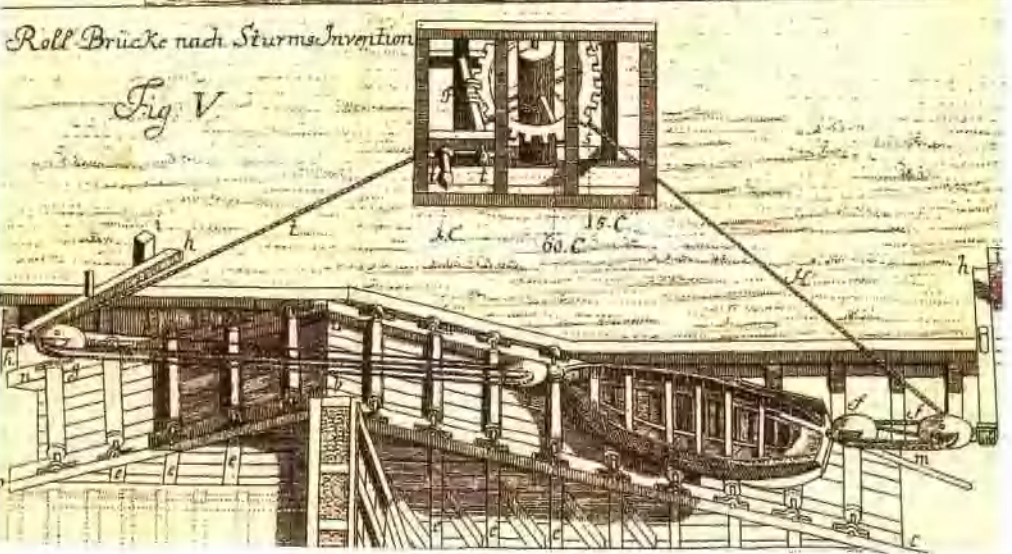
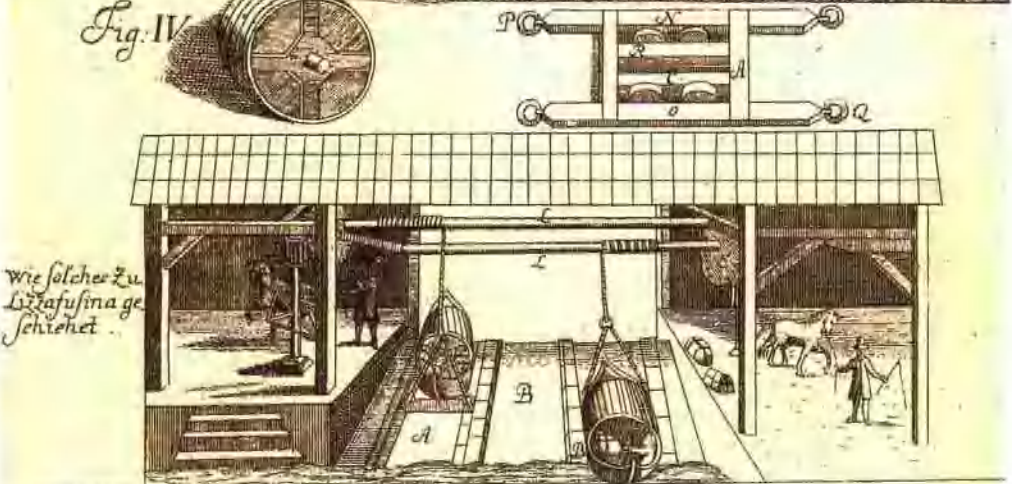
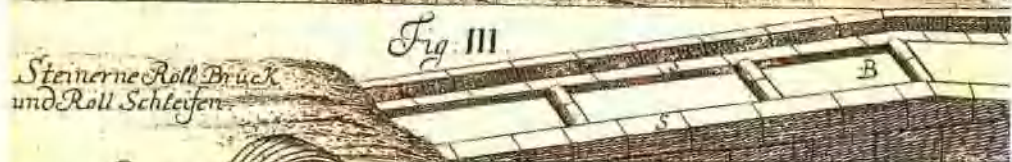
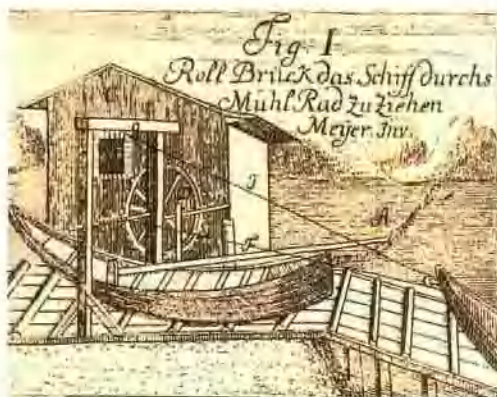
世界上的升船机每年都吸引了数百方参观者,年少的和年老的、娇小的和魁梧的、女人和男人,他们注视着这个舞台并不需要什么扣人心弦的特殊效果,因为有这么多值得浏览的景观,其中最引人入胜的是将大船轻而易举地升起或降下。升船机成了一个令人喜爱的地上标志,在“荒芜的地带”,有时它们简直就是振奋人心的顶点。

电视制作人也察觉到,在拍摄惊险画面以及在特技摄影室制作时,他们早就在不断地寻找那些非同寻常的、能引起轰动的同时又是新奇的拍摄地点。

总是有一些参观者来到这里,他们非常喜爱电影和电视中那种被大多数人冷漠的空镜效果。是的,朴实是不可替代的,所以每一次观赏都是对意识的一种持续的挑战。

在比利时中央运河上,离新建的斯特勒比—蒂厄之间升船机和四个老式的升船机不远的地方,和谐地坐落着龙基耶尔斯平原。根据一些比利时水路和航道的信息,在环游时人们会意料不到地看到一出舞台戏。烟雾缭绕的灯光、红色的地毯,还有前面的舞台。幕布是紧闭的,我们赶紧找到位置坐下,出于好奇已经激动不已了。幕后到底是什么呀?这时灯光熄灭,气氛越来越紧张。紧接着幕布打开了。在明亮的灯光下出现了一个延伸至我们脚边的机房。尽管里面只有一层玻璃与我们相隔,却没有任何喧闹。在这全套设备的动力中心下面看不见任何东西在移动。有这么庞大的技术设备吗?没时间去猜想了。这时扬声器里传出的声音把我们的目光拽向一个单独的机组,一个声音在解释着……

从历史、规范到未来水利工程建设艺术的展示，从斜面的应用到斜面开船机的理论（雅各布·利奥波德，1724年）



这是为好奇者而布置的舞台道具，是由比利时的工程师们安排设计的，以达到这样的效果：仿佛在一个巨型昆虫的器官中旅行，其核心都是机器。那一瞬间世界仿佛消失了，人们在展厅只能看到设备。他们不由得想到了一个书名，那个许多技术领域的老书都想冠以的拉丁语书名《Theatrum Machinarum》(机器的展厅)。随后灯光重新亮起，世界也重现了。这种对其意义再思索的经历给人们留下深深的印象。

离开了技术展厅人们才会懂得它真正的含义。将个体与相关的事物联系在一起，再通过比较，才能发现其中的关联，才能回答问题并提出新问题。那么在德中合建长江三峡船闸的这件事上旋转定位器究竟有什么意义呢？

有很多资料可以查阅，也包括在互联网上，但真正能解释这个问题的并不多。尽管有关于世界各地升船机的专业书籍以及大量的文章提供了事实和数据，讨论了可能出现的问题，以及对形式具体、观点明确的技术性解决方法表示赞同或反对，但这些都只是局限于专业人士的理解范围内。而专业术语的视野在现代技术的条件下显得很狭隘，并且被过时的知识“解放”了，比如 Hydrostaten, Pendants, Tauchende Kiste 等词根本就找不到了。

有些专业书籍和文章的开头还是把视角转向过去的历史，但现在都对准难点。每个具体的技术性的报道总是很认真的，而带有历史和历史描述的篇幅常常是草率的，只是单纯的列举。流传下来的资料未经验证又被继续流传。而且人们对此没有异议，没有提出问题，也没有产生疑惑。那种旧有的民族进步和成功的模式还在持续地影响着人们。

一段没有出现争议的故事难道就是确凿的知识吗？在一些不加评判的历史描述中，常常就是这样被毫无说服力地定论了。有的人写道：“第一个”或者“世界上最古老的升船机”，但对结论的由来、依据及真实性从来也不假思索。而后这个结论又被其他人互相抄袭或引用。如果对事实进行考证，不难发现它们的漏洞、谬误和误解。尤其严重的是将这些观点引用到国际间技术项目的开发。因此，技术开发总是以国际间的知识交流作为基本前提的。

那些对升船机历史产生浓厚兴趣的外行很少去翻阅工程技术专著，而更愿意浏览相关的历史书籍，于是又出现了另一个惊奇。大卫·图写了一本知识内容极其丰富的小册子，那本在 20 世纪 50 年代写成并于 1984 年补充修改后出版的《运河的升降》。每个古老升船机的研究者都认为其中的数据是可靠的，并激励对升船机未来的探索，但很可惜，此书从未被译成德语，而且现在已经售空了。1999 年品味极高、影响极大的《升船机的古往今来》出版了，但此书在事实和数据上仍带有缺陷和漏洞。在龙基耶尔斯平原上的工程师们更明白这一点，要想了解技术历史的庐山真面目，人们必须置身于展厅之外。技术不是从天上掉下来的。升船机以及他们所制造的其他设备应当立足于经济和政治利益的中心，应该与社会经