

# 和谐论的数学描述方法及应用

左其亭

(郑州大学 水科学研究中心, 郑州 450001)

**摘要:**在简要介绍和谐论及其数学描述提出背景的基础上,提出“和谐参与者、和谐目标、和谐规则、和谐因素、和谐行为”和谐论五要素,以及由统一度、分歧度、和谐系数和不和谐系数构建而成的和谐度方程。并以“公共地悲剧问题”、“跨界河流分水问题”为例,介绍了和谐度方程的应用。和谐度方程简明扼要地刻画了自然界和人类社会中广泛存在的和谐思想,为研究和諧途径、和谐策略提供定量化方法。

**关键词:**和谐论;和谐度方程;和谐论五要素;统一度;分歧度

**中图分类号:**TV213 **文献标识码:**A **文章编号:**1672-1683(2009)04-0129-05

## Mathematical Description Method and Its Application of Harmony Theory

ZUO Qi-ting

(Center for Water Science Research, Zhengzhou University, Zhengzhou 450001, China)

**Abstract:** On the base of briefly introducing the backdrop of Harmony Theory and its mathematical description, the five-element of harmony theory and harmony degree equation are primarily put forward in the paper. The five-element of harmony theory include harmony participator, harmony objective, harmony regulation, harmony factor, harmony action. The harmony degree equation is a universalizable equation used to describe Harmony Theory, and is built from uniform degree, difference degree, harmony coefficient, un-harmony coefficient. In the end, taking “tragedy problem of public land” and “water distribution problem of the transregional river” as examples, the applications of the harmony degree equation are introduced. The harmony degree equation concisely shows harmony idea which widely exist in the nature and human society, and will be important basic for further applying and developing the harmony theory.

**Key words:** harmony theory; harmony degree equation; five-element of harmony theory; uniform degree; difference degree

## 1 引言

从人与人的关系来看,除了“善意的竞争”之外,应该和谐相处,比如,人们常说的“和谐社会”、“和谐社区”、“和谐城市”、“和谐家园”、“和谐团队”等。从人与自然的关系来看,人类主宰自然是不可能的,而被迫与自然和谐相处,这正是由于自然界伟大力量反扑的结果。正如恩格斯所说:“我们不要过分陶醉于我们对自然界的胜利。对于每一次这样的胜利,自然界都对我们进行报复”<sup>[1]</sup>。因此,人与自然也应和谐相处。“构建社会主义和谐社会”是我国政府提出的一项重大任务,体现了广大人民群众的根本利益和共同愿望。“人水和谐”是我国水利部门现阶段提出和贯彻的治水主导思想。由此可见,研究和諧理论具有重要的现实意义。

尽管“和谐”一词用的很多,在很多词汇中使用(比如人水和谐、和谐社会),在一些研究中也提的很多,比如人水和谐量

化研究<sup>[2-3]</sup>、和谐社会评价等。但尚未形成完善的理论体系,尤其是缺乏涉及量化的描述和理论研究。针对这些问题,作者在前期研究工作的基础上,本文探讨和谐论的数学描述方法,并列举例证。

## 2 提出和谐论及其数学描述的背景

人们经常提及“和谐”(harmony)一词,特别是现阶段常常谈论“构建和谐社会”、“人水和谐”等。可见,“和谐”是人类社会在处理人与人关系、集体与集体关系常常追求的目标。然而,如何奠定和谐论的理论基础?如何采用量化的理论方法?应该是进一步探讨的核心。因此,研究和諧论的理论方法及应用就显得很必要了。本文也就是在这样的背景下提出和谐论理论方法研究和数学描述方法。提及“和谐”,就会联想到“博弈”。博弈是具有理性的个人或群体的行为发生直接相互斗争或竞争作用。博弈论又被称为对策论(Games

收稿日期:2009-06-26 修回日期:2009-06-29

基金项目:国家自然科学基金项目(50679075)

作者简介:左其亭(1967-),男,河南固始人,博士,教授,博士生导师,主要从事区域水环境与水资源管理等方面的研究。

Theory) ,是研究具有斗争或竞争性质现象的理论和方法<sup>[4]</sup> ,已被广泛应用于经济学、军事、谈判、各种比赛等,在水资源研究中已被广泛用于水资源优化配置、水权分配、水市场及水资源管理等方面。“博弈”针对“斗争或竞争”情形,在实践中经常碰到,比如讨价还价、战役攻防、赛马比赛、拍卖等等。仅考虑博弈是不够的,一方面,博弈仅仅针对具有斗争或竞争性质的现象,而自然界很多情况下需要构建一个“和谐”的平衡;另一方面,在博弈论中,出现一些很难解决的问题,比如公共地悲剧问题,这就是只考虑博弈而没有考虑和谐的原因。因此,在很多情况下,需要考虑和谐问题。

“和谐”是为了达到“协调、一致、平衡、完整、适应”关系而采取的行动,在实践中也经常见到,比如社会和谐、人与自然和谐、用水和谐、用地和谐等等。本文把研究“和谐”行为的理论和方法称为和谐论(harmony theory),进一步定义为:“和谐论是研究多方参与者共同实现和谐行为的理论和方法”。

和谐论具有广泛的应用前景,是揭示自然界和谐关系的重要理论。自然界“对立与统一的辩证关系”是普遍存在的。其中,“和谐”的观点是马克思主义的重要哲学思想。马克思早就指出:“人靠自然界生活。这就是说,自然界是人为了不致死亡而必须与之不断交往的、人的身体。所谓人的肉体生活和精神生活与自然界相联系,也就等于说自然界同自身相联系,因为人是自然界的一部分”<sup>[5]</sup>。这段话明确地表达人类社会必须与自然界和谐相处。比如,多个地区共用一条河流的分水问题(称为“跨界河流的分水问题”,将在本文后面介绍),因为一条河流的可利用水量是有限的,人类引用水量不能超过其合理的限度。因此,人们的引用水不能无限制的增加,必须通过协商来合理分配水资源。像这类问题就不能用博弈论来研究,需要引用“和谐论”。

### 3 和谐论五要素及和谐度方程

#### 3.1 和谐论五要素

为了合理表达和谐论,定量描述和谐论,需要搞清楚以下5个要素。

和谐参与者(harmony participator)。就是参与和谐各方,一般双方或多方,称为“和谐方”,其集合表示为  $H = \{H_1, H_2, \dots, H_n\}$  ,( $n$ ——和谐方个数),又称为“ $n$ 方和谐”( $n$ -participator harmony)。某一和谐方表示为  $H_k$  ( $k = 1, 2, \dots, n$ )。

和谐目标(harmony objective)。是指和谐参与者为了达到和谐状态所必须满足的目标。比如,有  $n$  户人家共同拥有一片草地,主要用于放羊,为了不导致这片草地破坏,必须保证总放养的羊数不能超过一定数量(即载畜量),这就是这  $n$  户人家共用草地的和谐目标。再比如,上文提到“跨界河流的分水问题”,总引用水量不得超过该河流的某个限值,这就是这几个地区共用一条河流的和谐目标。

和谐规则(harmony regulation)。是指和谐参与者为了达到和谐目标所制定的一切规则或约束。比如,上文提到的  $n$  户人家共同拥有一片草地,为了保证合理性,允许每户人家所养的羊数与其人口数呈正比。再比如,跨界河流的分水

问题,国家可以制定一定的分水比例或分水量来约束用水量。

和谐因素(harmony factor)。是指和谐参与者为了达到总体和谐所需要考虑的因素。其集合表示为  $F = \{F^1, F^2, \dots, F^m\}$  ,第  $p$  个和谐因素表示为  $F^p$  ,共  $m$  个和谐因素。当  $m = 1$  ,称为单因素和谐(single-factor harmony),直接表示为  $F$  。当  $m \geq 2$  ,称为多因素和谐(multiple-factor harmony)。比如,上文提到的  $n$  户人家共同拥有一片草地的和谐问题,这是单因素和谐,实际上  $n$  户人家的和谐,不仅包括“共同拥有一片草地”因素,还有“用水问题”、“用电问题”等。如果仅仅考察某一因素的和谐问题,就转化为单因素和谐问题。

和谐行为(harmony action)。是指和谐参与者针对和谐因素所采取的具体行为总称。比如, $n$  户人家共同拥有一片草地问题,具体行为是养羊数量,跨界河流的分水问题,具体行为是各区引用水量。 $n$  方和谐  $m$  个和谐因素所采取和谐行为集合表示为一个矩阵,如下:

$$A = \begin{Bmatrix} A_1^1, A_2^1, \dots, A_n^1 \\ A_1^2, A_2^2, \dots, A_n^2 \\ \dots \\ A_1^m, A_2^m, \dots, A_n^m \end{Bmatrix}$$

单因素和谐行为,表示为  $A = \{A_1, A_2, \dots, A_n\}$ 。

#### 3.2 和谐度方程

为了定量评估和谐状态,本文提出和谐度(harmony degree)方程。现介绍某一因素( $F^p$ )和谐度方程,再介绍多因素综合和谐度计算方法。

##### 3.2.1 某一因素和谐度方程

某一因素( $F^p$ )和谐度(harmony degree)方程定义为:

$$HD_p = ai - bj \quad (1)$$

式中:  $HD_p$ ——某一因素  $F^p$  对应的和谐度(harmony degree);  $a$ ——统一度(uniform degree);  $b$ ——分歧度(difference degree);  $a, b \in [0, 1]$ , 且  $a + b = 1$ 。假如  $n$  方和谐某因素和谐行为  $A_1, A_2, \dots, A_n$ , 按照和谐规则,假定  $n$  方和谐具有“相同目标”的和谐行为分别为  $G_1, G_2, \dots, G_n$ , 则  $a = \frac{\sum_{k=1}^n G_k}{\sum_{k=1}^n A_k}$ ,  $b = 1 - a$ 。比如,  $A_1, A_2$  的和谐规则是  $A_1 : A_2 = 2 : 1$ , 已知  $A_1, A_2$  分别为 100, 40, 则  $G_1, G_2$  分别是 80, 40,  $a = (80 + 40) / (100 + 40) = 0.8571$ ,  $b = 1 - a = 0.1429$ ; 已知  $A_1, A_2$  分别为 100, 80, 则  $G_1, G_2$  分别是 100, 50,  $a = (100 + 50) / (100 + 80) = 0.8333$ ,  $b = 1 - a = 0.1667$ 。

$i$ ——和谐系数(harmony coefficient),反映和谐目标的满足程度,由和谐目标计算确定,  $i \in [0, 1]$ 。当完全满足和谐目标时,  $i = 1$ ; 当完全不满足时,  $i = 0$ ; 其他情况介于 1 和 0 之间。可以根据和谐目标满足程度确定和谐系数曲线或函数(举例见后文)。

$j$ ——不和谐系数(un-harmony coefficient),反映和谐方对存在分歧现象的反对程度,由分歧度计算确定,  $j \in [0, 1]$ 。当完全反对时,  $j = 1$ ; 当完全不反对时,  $j = 0$ ; 其他情况介于 1 和 0 之间。可以根据分歧度确定不和谐系数曲线或函数,或者根据和谐方对存在分歧现象的反对程度给出不和谐系数(举例见后文)。

当  $HD_p < 0$ , 定义  $HD_p = 0$ , 则  $HD_p \in [0, 1]$ 。

对于单因素和谐 ( $m = 1$ ), 和谐度方程为:

$$HD = ai - bj \tag{2}$$

### 3.2.2 多因素综合和谐度计算

多因素综合和谐度 (harmony degree): 如果和谐考虑多个因素, 需要在单一因素和谐度的基础上计算综合和谐度, 计算方法有两种, 一种是加权平均计算, 一种是指数权重加权计算。

加权平均计算。

$$HD = \sum_{p=1}^m w_p HD_p \tag{3}$$

式中:  $HD$ —综合和谐度,  $HD \in [0, 1]$ ;  $w_p$ —权重,  $w_p$

$\in [0, 1]$ ,  $\sum_{p=1}^m w_p = 1$ 。

指数权重加权计算。

$$HD = \sum_{p=1}^m (HD_p)^p \tag{4}$$

式中:  $p$ —指数权重,  $p \in [0, 1]$ ,  $\sum_{p=1}^m p = 1$ 。其他符号含义同前。

为了表述上的方便, 根据和谐度 ( $HD$ ) 大小, 把和谐程度分成 5 个等级, 如表 1。通过一定指标的计算, 可以得到不同区域或不同时期的和谐度 ( $HD$ ) 大小, 可以分析确定某一区域某一时期的和谐程度等级以及空间上、时间上的变化趋势。

表 1 和谐等级划分

和谐等级	$HD$ (或 $HD_p$ ) 的取值范围
和谐	1
基本和谐	(0.6, 1)
较不和谐	(0.4, 0.6)
基本不和谐	(0, 0.4)
不和谐	0

### 3.3 最优和谐行为

最优和谐行为 (optimum harmony action) 是指和谐方在一定和谐规则下满足和谐目标时的最佳和谐行为。

单因素最优和谐行为表示为  $A_1^*, A_2^*, \dots, A_n^*$  (针对  $n$  方和谐)。

多因素最优和谐行为表示为:

$$A_1^{1*}, A_2^{1*}, \dots, A_n^{1*}$$

$$A_1^{2*}, A_2^{2*}, \dots, A_n^{2*}$$

.....

$$A_1^{m*}, A_2^{m*}, \dots, A_n^{m*}$$

### 3.4 和谐问题的分类

根据讨论的对象不同, 可以对和谐问题进行分类。

根据和谐目标是否变化, 分为: 定目标和谐、变目标和谐。假如和谐目标随着时间或外部条件变化而变化时, 称为“变目标和谐”; 如果和谐目标始终不变时, 称为“定目标和谐”。

根据和谐规则是否变化, 分为: 定规则和谐、变规则和谐。假如和谐准则随着时间或外部条件变化而变化时, 称为“变规则和谐”; 如果和谐准则始终不变时, 称为“定规则和谐”。

根据和谐规则复杂情况, 分为: 简单规则和谐、复杂规则和谐。

## 4 公共地悲剧问题的和谐论研究

在博弈论中, 很多文献提到“公共地的悲剧”的例子<sup>[4]</sup>。尽管文献的表述不一样, 但实质基本相同。为了叙述上的方便, 这里作简化介绍。

假如有一片草地由两户人家共用, 用于放羊。A 户有 6 口人, B 户有 3 口人; A 户有  $n_A$  只羊, B 户有  $n_B$  只羊。因为羊要生存, 就需要有一定数量的草地, 当然这片草地可以放养的羊的总数是有上限的。如果从个人的利益角度来分析, A 户或 B 户养的羊数越多对自己越有利。这就导致羊数太多, 草地过度使用, 出现草地退化甚至破坏。这就是公共地的悲剧。

从和谐论的角度, 就能很好地解决这一问题。假设: 这一问题的和谐目标是: 不能破坏草地, 按照草地的载畜量控制, 假如一般要求  $n_A + n_B = 300$  可以保障草地健康生长, 当达到 400 时可以全部毁坏草地, 和谐规则是: 养羊的数量与人口成正比, 即  $n_A : n_B = 2 : 1$ 。如果按照这些条件, 当 A 户养 200 只羊, B 户养 100 只羊, 是最优状态。即最优和谐行为是: A 户养 200 只羊, B 户养 100 只羊。但是, 在其他情况下, 和谐情况又是怎么样呢? 我们作一些假设和分析。

首先, 按照和谐目标, 给出和谐系数  $i$  的函数, 如图 1。

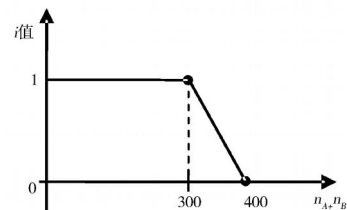


图 1 和谐系数  $i$  函数曲线

其次, 需要确定不和谐系数  $j$  的函数, 如图 2。

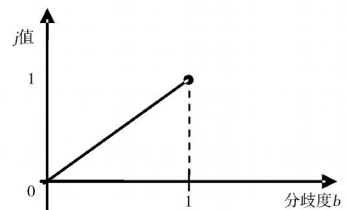


图 2 不和谐系数  $j$  值函数曲线

依据“养羊的数量与人口成正比”的和谐规则 (即  $n_A : n_B = 2 : 1$ ), 假如 A 户养 200 只羊, B 户养 100 只, 则 A 户养、B 户共同具有和谐行为分别为 200、100, 则  $a = (200 + 100) / (200 + 100) = 1, b = 0$ 。假如 A 户养 200 只羊, B 户养 160 只, 则 A 户养、B 户共同具有和谐行为仍分别为 200、100, 则  $a = (200 + 100) / (200 + 160) = 0.83, b = 1 - a = 0.17$ 。假如 A 户养 200 只羊, B 户养 60 只, 则 A 户、B 户共同具有和谐行为分别为 120、60, 则  $a = (120 + 60) / (200 + 60) = 0.69, b = 1 - a = 0.31$ 。

再根据  $n_A + n_B$  与和谐目标进行对比, 按照和谐系数  $i$  函数曲线, 计算和谐系数  $i$ ; 根据分歧度  $b$ , 按照不和谐系数  $j$  函数曲线, 计算不和谐系数  $j$ 。

最后, 再根据和谐度计算式, 计算和谐度。

如表2,是假设的几种情景。最后的结论是: $n_A = n_B = 2$ 且 $n_A + n_B = 300$ 时,是最优行为。

表2 公共地悲剧问题和谐度计算一览

$n_A$	$n_B$	a	b	i 值	j 值	HD	说明
200	100	1	0	1	0	1	$n_A = n_B = 2$ 且 $n_A + n_B = 300$ 。最优行为
120	100	0.82	0.18	1	0.18	0.79	出现一定“分歧”
200	80	0.86	0.14	1	0.14	0.84	出现一定“分歧”
200	60	0.69	0.31	1	0.31	0.59	出现较大“分歧”
160	80	1	0	1	0	1	$n_A = n_B = 2$ 且 $n_A + n_B = 300$ 。最优行为
100	50	1	0	1	0	1	$n_A = n_B = 2$ 且 $n_A + n_B = 300$ 。最优行为
200	150	0.86	0.14	0.5	0.14	0.41	超出和谐目标,并出现一定“分歧”
250	100	0.86	0.14	0.5	0.14	0.41	超出和谐目标,并出现一定“分歧”
300	150	1	0	0	0	0	严重超出和谐目标
250	180	0.87	0.13	0	0.13	0	严重超出和谐目标,并出现一定“分歧”

现作一些假定。假如没有和谐规则的要求,只要 $n_A + n_B = 300$ ,和谐度都为1,都是和谐的,说明只有“和谐目标”的要求,没有“和谐参与者之间”对“分歧”的要求。假如和谐规则为 $n_A = n_B = 1$ ,则只有 $n_A = n_B$ 且 $n_A + n_B = 300$ 时为最优行为。

### 5 跨界河流分水问题的和谐论研究

一条河流可能会跨越不同省份(如黄河、长江),甚至会跨越不同国家(如多瑙河),把这类跨越不同区域的河流称为跨界河流。因为一条河流的可利用水资源量是有限的,为了保护河

流健康,必须共同控制总引用水量。下面,以黄河为例来说明。

黄河是中华民族的摇篮,也是世界古代文化发祥地之一。自从20世纪60年代以来,随着经济社会发展,引用黄河水量增加,带来黄河水量减少甚至断流、水土流失严重等问题。为了协调各省区用水,1987年,国家发展计划委员会与有关省区和部门协商,制定了黄河可供水量分配方案,见表3。

表3 黄河可供水量分配方案

省区	青海	四川	甘肃	宁夏	内蒙古	陕西	山西	河南	山东	河北	天津	合计
年耗水量 / 亿 m <sup>3</sup>	14.1	0.4	30.4	40.0	58.6	38	43.1	55.4	70.0	20.0	370.0	

表3是给出的一般年份情况,也可以理解为多年平均情况,因此,可以允许在某些年份总耗水量超出370亿m<sup>3</sup>。据此,给出和谐系数*i*的函数,如图3。不和谐系数*j*的函数仍采用图2曲线。和谐规则定义为:各省区实际耗水量不超出分配的耗水量为原则。

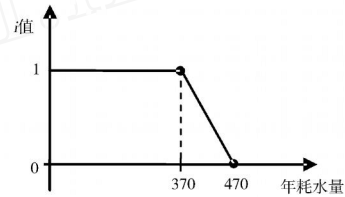


图3 和谐系数*i*函数曲线

黄河1998年—2007年分省区实际耗水量如表4。首先确定满足和谐规则的和谐行为 $G_1, G_2, \dots, G_n$ ,据此计算*a*和*b*。再据*a*和*b*值计算*i*值和*j*值。最后计算和谐度*HD*值。结果如表5。从计算结果来看,2006年属于“较不和谐”,主要是因为该年份来水量偏枯,引水量过大。

表4 黄河1998年—2007年分省区实际耗水量

省区	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年	多年平均
青海	12.47	12.94	14.19	12.11	13.00	12.27	12.53	12.48	15.41	13.33	13.07
四川	0.16	0.25	0.24	0.25	0.26	0.25	0.27	0.27	0.22	0.19	0.24
甘肃	27.85	30.58	32.02	31.95	31.08	33.84	34.10	33.44	34.34	30.44	31.96
宁夏	39.23	43.91	40.32	40.31	38.77	39.06	40.46	44.64	41.39	39.44	40.75
内蒙古	77.45	84.14	77.59	79.85	78.34	69.48	75.91	82.58	80.60	59.70	76.56
陕西	41.98	43.32	44.05	42.69	41.93	37.46	40.44	43.43	47.83	24.97	40.81
山西	28.10	28.23	27.93	29.31	29.45	28.33	28.52	30.41	32.94	13.58	27.68
河南	45.16	52.74	48.49	48.04	54.38	47.68	45.28	48.76	57.78	33.64	48.20
山东	89.05	93.47	73.91	73.65	89.82	58.02	56.71	64.41	88.22	71.59	75.89
河北、天津	3.35	3.16	7.15	3.63	5.20	10.06	8.08	1.33	3.00	1.90	4.69
合计	364.80	392.74	365.89	361.79	382.23	336.45	342.30	361.75	401.73	288.78	359.85

注:耗水量数据来源于《黄河水资源公报》

表5 黄河1998年—2007年和谐度计算结果

计算值	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年	多年平均
a 值	0.885	0.851	0.915	0.913	0.884	0.957	0.930	0.897	0.853	0.991	0.919
b 值	0.115	0.149	0.085	0.087	0.116	0.043	0.070	0.103	0.147	0.009	0.081
i 值	1	0.773	1	1	0.878	1	1	1	0.683	1	1
j 值	0.115	0.149	0.085	0.087	0.116	0.043	0.070	0.103	0.147	0.009	0.081
HD	0.872	0.636	0.908	0.906	0.763	0.956	0.925	0.887	0.561	0.990	0.913

因为篇幅所限,本例只对近几年的和谐度进行计算。实际上,可以进一步讨论最优和谐行为和水量分配问题。

### 6 结语

本文提出和谐论新的概念和思路,并首次提出表达和谐的五要素;从定量描述的角度,提出和谐度方程,并介绍其应用实例。这是“和谐论”研究的重要基础理论,为研究“具有共同和谐目标问题”奠定理论基础。

本文仅通过简单例子进行论述,在实际工作中可能会遇到很复杂的情况,但处理思路是一致的。主要包括两方面:一是和谐度问题,如何确定和谐系数*i*、不和谐系数*j*、统一度*a*;分歧度*b*;二是基于和谐度方程,反求“最优和谐行为”,这在实际中会常常用到。比如,基于和谐论的水资源分配问题、污

水排放与处理问题、土地使用问题、矿山开发问题、贸易问题、工业布局与生产问题等。针对这些复杂问题,我们会在以后研究中逐步深入,也期盼更多的学者参与这方面的研究。

### 参考文献:

[1] 马克思,恩格斯.马克思恩格斯选集(第4卷)[M].北京:人民出版社,1995:383.

[3] 左其亭,张云,林平.人水和谐评价指标及量化方法研究[J].水利学报,2008,39(4):440-447.

[4] 李广久.博弈论基础教程[M].北京:化学工业出版社,2005:1-30.

[5] 马克思,恩格斯.马克思恩格斯全集(第42卷)[M].北京:人民出版社,1979:95.

### ·技术标准·

(续2009年第3期144页)

## 水库大坝的技术标准与法规文件(二)

### 3 水库大坝的行业技术标准

水库大坝的行业技术标准主要包括水利行业标准(SL)和电力行业标准(DL),以及原水利电力部发布的现行有效的水电标准(SD)等。

#### 3.1 水利行业标准

SL 259 - 2000 中国水库名称代码

SL 252 - 2000 水利水电工程等级划分及洪水标准

SL 319 - 2005 混凝土重力坝设计规范

SL 282 - 2003 混凝土拱坝设计规范

SL 314 - 2004 碾压混凝土坝设计规范

SL 228 - 98 混凝土面板堆石坝设计规范

SL 274 - 2001 碾压式土石坝设计规范

SL 25 - 2006 砌石坝设计规范

SL 74 - 95 水利水电工程钢闸门设计规范

SL 41 - 93 水利水电工程启闭机设计规范

SL 303 - 2004 水利水电工程施工组织设计规范

SL 53 - 94 水工碾压混凝土施工规范

SL 49 - 94 混凝土面板堆石坝施工规范

SL 101 - 94 水工钢闸门和启闭机安全技术规程

SL 176 - 2007 水利水电工程施工质量检验与评定规程

SL 230 - 98 混凝土坝养护修理规程

SL 210 - 98 土石坝养护修理规程

SL 226 - 98 水利水电工程金属结构报废标准

SL 105 - 95 水工金属结构防腐蚀规范

SL 400 - 2007 水利水电工程金属结构与机电设备安装安全技术规程

SL 240 - 1999 水利水电工程闸门及启闭机、升船机设备管理等级评定标准

SL 39 - 1992 露顶式弧形闸门液压启闭机系列标准

SL 40 - 1992 QPG型卷扬式高扬程启闭机系列标准

SL 35 - 1992 水工金属结构焊工考试规则

SL 258 - 2000 水库大坝安全评价导则

SL 60 - 94 土石坝安全监测技术规范

SL 169 - 96 土石坝安全监测资料整编规程

SL 361 - 2006 大坝观测仪器 位移计

SL 362 - 2006 大坝观测仪器 测斜仪

SL 363 - 2006 大坝观测仪器 锚杆测力计

SL 369 - 2006 大坝观测仪器 集线箱

SL 268 - 2001 大坝安全自动监测系统设备基本技术条件

SL 106 - 96 水库工程管理设计规范

SL 224 - 98 水库洪水调度考评规定

SL 218 - 98 水库渔业营养类型划分标准

SL 339 - 2006 水库水文泥沙观测规范

SL/T 178 - 96 水库拦库湾养鱼技术规程

SL/T 177 - 96 水库施肥养鱼技术规程

SL 95 - 94 水库渔业设施配套规范

SL 167 - 96 水库渔业资源调查规范

SLJ 01 - 88 土石坝沥青混凝土面板和心墙设计准则

SLJ 701 - 80 土坝观测资料整编办法

SLJ 702 - 81 水库工程管理通则

SLJ 705 - 81 水利工程管理单位编制定员试行标准

(未完待续)

赵 云(中国水利水电科学研究院)  
 蔡战涛(四平市下三台水库管理处)  
 叶伊兵(中国标准出版社)  
 李贵宝(中国水利学会)