

ICS 91. 220

P 98

SL

中华人民共和国水利行业标准

SL 554—2011

橡胶坝坝袋

Rubber dam bag

2011-08-11 发布

2011-11-11 实施



中华人民共和国水利部 发布

中华人民共和国水利部
关于批准发布水利行业标准的公告

2011 年第 40 号

中华人民共和国水利部批准《橡胶坝坝袋》(SL 554—2011) 标准为水利行业标准，现予以公布。

序号	标准名称	标准编号	替代标准号	发布日期	实施日期
1	橡胶坝坝袋	SL 554—2011		2011. 8. 11	2011. 11. 11

二〇一一年八月十一日

http://www.slzjxx.com
水利造价信息网

目 次

前言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 坝袋分类、型号与参数	2
4.1 分类	2
4.2 型号及其表示方法	2
4.3 锦纶浸胶帆布规格与参数	2
4.4 坝袋型号参数	5
4.5 坝袋设计参数	8
5 技术要求	15
5.1 锦纶浸胶帆布	15
5.2 胶料	15
5.3 坝袋	15
6 试验方法	17
6.1 帆布	17
6.2 橡胶材料	18
6.3 胶布	18
7 检验规则	19
7.1 型式检验	19
7.2 出厂检验	19
8 标志、包装、运输和贮存	20
8.1 锦纶浸胶帆布	20
8.2 橡胶材料	21
8.3 坝袋胶布	21

前 言

本标准是根据水利部 2002 年标准制修订工作计划和水利部机关司局业务委托合同要求，按照《水利标准化工作管理办法》以及《标准化工作导则 第 1 部分：标准的结构和编写》(GB/T 1.1) 的有关规定，在广泛开展试验研究、认真总结我国橡胶坝坝袋生产企业、帆布生产企业的生产水平，并结合几十年来橡胶坝工程建设的实践经验，在广泛征求意见的基础上编制完成。

本标准共分 8 章，主要内容有：范围，规范性引用文件，术语和定义，坝袋分类、型号与参数，技术要求，试验方法，检验规则以及标志、包装、运输和贮存等。

本标准由水利部国际合作与科技司负责管理，由水利部农村水利司负责日常管理，由中国水利水电科学研究院负责具体技术内容的解释工作。请各单位在执行本标准过程中，注意总结经验，积累资料，随时将有关意见和建议寄交：中国水利水电科学研究院（通信地址：北京市海淀区车公庄西路 20 号；邮编：100048；联系电话：010-68786522；传真：010-68451169；联系人：高本虎；电子邮箱：gaobenhu@iwhr.com），以供今后修订时参考。

本标准批准部门：中华人民共和国水利部。

本标准主持机构：水利部农村水利司。

本标准解释单位：水利部农村水利司。

本标准主编单位：中国水利水电科学研究院。

本标准参编单位：天津科尔纺织品有限公司、北京东光橡塑制品有限公司、青岛华海环保工业有限公司、江苏扬州合力橡胶制品有限公司。

本标准出版、发行单位：中国水利水电出版社。

本标准主要起草人：高本虎、张建国、刘正国、赵华、丁蕊、陈庆亮。

本标准审查会议技术负责人：王博文。

本标准体例格式审查人：乐枚。

橡胶坝坝袋

1 范围

本标准规定了橡胶坝坝袋用锦纶帆布骨架材料、橡胶材料以及坝袋的型号与参数，技术要求，试验方法，检验规则，标志、包装、运输和贮存等。

本标准适用于橡胶坝工程用坝袋，其他水工建筑物用胶布制品也可参照采用。

2 规范性引用文件

下列文件对于本标准的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本标准。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

GB/T 528 硫化橡胶或热塑性橡胶拉伸应力应变性能的测定

GB/T 531.1 硫化橡胶或热塑性橡胶 压入硬度试验方法 第1部分：邵氏硬度计法（邵尔硬度）

GB/T 532 硫化橡胶或热塑性橡胶与织物粘合强度的测定

GB/T 1682 硫化橡胶低温脆性的测定 单试样法

GB/T 1689 硫化橡胶耐磨性能的测定（用阿克隆磨耗机）

GB/T 1690 硫化橡胶或热塑性橡胶耐液体试验方法

GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划

GB/T 3512 硫化橡胶或热塑性橡胶 热空气加速老化和耐热试验

GB/T 3690 织物芯输送带 全厚度拉伸强度、拉断伸长率和参考力伸长率 试验方法

GB/T 7530 橡胶或塑料涂覆织物 术语

GB/T 7762 硫化橡胶或热塑性橡胶耐臭氧龟裂 静态拉伸试验

GB/T 9881 橡胶 术语

GB/T 13934 硫化橡胶或热塑性橡胶屈挠龟裂和裂口增长的测定（德墨西亚型）

GB/T 24133 橡胶或塑料覆织物调节和试验的标准环境。

FZ/T 10003 帆布织物试验方法

HG/T 3050.3 橡胶或塑料涂覆织物 整卷特性的测定 第三部分：测定厚度的方法

3 术语和定义

GB/T 7530 和 GB/T 9881 中的术语以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

橡胶坝 rubber dam

将坝袋按设计的要求锚固于底板或端墙上成封闭体，用水（气）充胀形成的袋式挡水坝。

3.2

坝袋 dam bag

采用专用硫化设备并经过一定的工艺流程，将帆布等骨架材料和各层橡胶一起进行硫化，并拼接成设计尺寸的胶布制品。

3.3

浸胶 latex impregnation

将帆布浸入并穿过浸胶槽内的胶乳浸渍液，经过一定时间接触后离开液面，并经干燥、热拉伸和热定型处理，使帆布纤维表面形成一层完整胶膜的操作。

3.4

搭接 lap joint

帆布两端互相叠合，粘接接头不在同一平面上的接头形式。按接头粘接方式的不同可分为整体搭接和交错搭接；按接头是否外露可分为外搭接（表面有搭接缝）和内搭接（表面无搭接缝）。

4 坝袋分类、型号与参数

4.1 分类

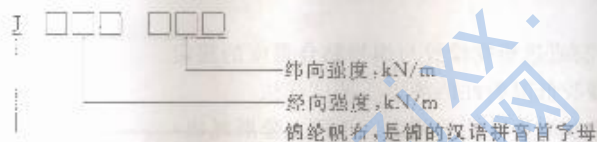
坝袋按胶布的组成结构不同可分为一布两胶、两布三胶、三布四胶等。

坝袋按胶布的拼接方式不同可分为外搭接式坝袋和内搭接式坝袋。

4.2 型号及其表示方法

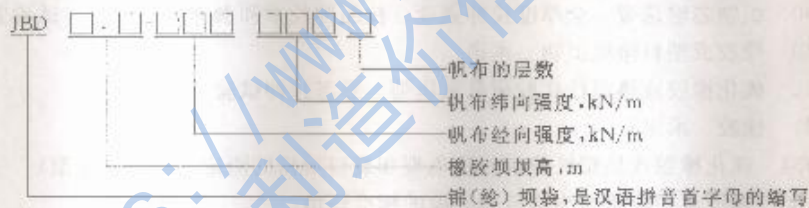
4.2.1 锦纶浸胶帆布型号表示方法

锦纶浸胶帆布的型号由汉语拼音大写字母与阿拉伯数字等组成，其意义如下：



4.2.2 坝袋型号表示方法

坝袋型号由汉语拼音大写字母与阿拉伯数字等组成，其意义如下：



4.2.3 型号标记示例

经向强度为100kN/m，纬向强度为50kN/m的锦纶浸胶帆布，其标记为：J100050。

适用于坝高2.0m，每层帆布的经向强度为100kN/m，纬向强度为50kN/m，采用2层帆布制造的锦纶坝袋，其标记为：JBD2.0-100050-2。

4.3 锦纶浸胶帆布规格与参数

4.3.1 规格

锦纶浸胶帆布规格应符合表1的要求。

表1 锦纶浸胶帆布规格

序号	项目	标准	允许偏差
1	幅宽 (mm)	不小于公称值	±2%
2	厚度 (mm)	见表2	见表2
3	卷装长度 (m)	200	+2%

注：非标准卷的卷装长度可供需双方协商解决。

4.3.2 基本参数

橡胶坝坝袋骨架材料应采用锦纶 6 和锦纶 66 浸胶帆布, 其基本参数应符合表 2 的要求。

表 2 锦纶浸胶帆布基本参数

帆布型号	锦纶 6		锦纶 66		织物组织	厚度公差 (mm)
	织物规格 (分特/股数)	厚度 (mm)	织物规格 (分特/股数)	厚度 (mm)		
J080080	1400/1×1870/1	0.77	1400/1×1	0.70	经重平	±0.10
	1400/1×1				方平	
J100050	1400/1×1	0.75	1400/1×1	0.67	经重平	±0.10
	1870/1×1400/1		1870/1×1400/1			
J100100	1400/1×1	0.85	1400/1×1	0.70	方平	±0.10
	1870/1×1		1400/1×1870/1	0.77	经重平	
J120080	1400/2×1	0.80	1400/2×1870/1	0.78	经重平	±0.10
	1870/1×1				方平	
J120100	1400/2×1870/1	0.88	1870/1×1	0.80	经重平	±0.10
	1870/1×1400/2		1870/1×1400/2	0.77	方平	
J120120	1400/2×2	0.95	1400/2×1870/1	0.80	经重平	±0.10
	1870/2×1		1870/1×1400/2		方平	
J140070	1400/2×1	0.90	1400/2×1870/1	0.80	经重平	±0.10
	1870/2×1				方平	
J140100	1400/2×1870/1	0.95	1400/2×1870/1	0.85	经重平	±0.10
	1870/1×1400/2		方平			
J140140	1400/2×2	1.05	1400/2×2	0.95	经重平	±0.10
	1400/2×1870/2		1870/1×2	1.05	方平	
J160050	1870/2×1	0.97	1870/2×1	0.90	经重平	±0.10
J160120	1400/2×2	1.05	1400/2×2	0.95	经重平	±0.10
	1400/2×1870/2		1400/2×1870/1		方平	
J160140	1400/2×2	1.12	1400/2×2	0.98	经重平	±0.10
	1400/2×1870/2		1400/2×1870/2		方平	
J160160	1400/2×2	1.18	1400/2×2	1.03	经重平	±0.10
	1870/2×2		1400/2×1870/2		方平	
J180090	1400/2×2	1.10	1400/2×2	1.00	经重平	±0.10
	1870/2×1400/2		1870/2×1400/2		方平	
J180140	1400/2×2	1.18	1400/2×2	1.05	经重平	±0.10
	1870/2×2		1870/2×2		方平	
J180160	1400/2×1870/2	1.20	1400/2×2	1.07	经重平	±0.10
	1870/2×2		1400/2×1870/2		方平	
J180180	1400/2×1870/2	1.35	1400/2×1870/2	1.23	经重平	±0.10
	1870/2×2		1870/2×2		方平	

表 2 锦纶浸胶帆布基本参数 (续)

帆布型号	锦纶 6		锦纶 66		织物组织	厚度公差 (mm)
	织物规格 (分特/股数)	厚度 (mm)	织物规格 (分特/股数)	厚度 (mm)		
J200100	1870/2×1400/2	1.12	1870/3×1400/2	1.10	经重平	±0.15
	1400/2×2		1400/2×2		方平	
J200140	1870/2×2	1.30	1870/2×2	1.22	经重平	
	1400/2×1870/2		1400/2×1870/2		方平	
J200160	1870/2×2	1.40	1870/2×2	1.30	方平	
J200180	1870/2×2	1.47	1870/2×2	1.38	方平	
J200200	1870/2×2	1.56	1870/2×2	1.48	方平	
	1870/2×3		1870/2×1400/3			
J220110	1870/2×1400/2	1.28	1870/2×1400/2	1.20	方平	
	1870/2×2		1870/2×2		经重平	
J220180	1870/2×1400/3	1.56	1870/2×2	1.45	方平	
	1870/2×2					
J220200	1870/2×1400/3	1.58	1870/2×2	1.48	方平	
	1870/2×3		1870/2×1400/3			
J220220	1870/2×3	1.63	1870/2×3	1.55	方平	
	1400/3×3		1400/3×3			
J240120	1870/2×2	1.40	1870/2×2	1.30	方平	
	1400/3×3		1400/3×3			
J240200	1870/3×3	1.67	1870/3×3	1.58	方平	
J240240	1870/3×4	1.75	1870/3×3	1.65	方平	
J260120	1870/3×3	1.50	1870/2×2	1.37	方平	
J260200	1870/3×3	1.70	1870/3×3	1.60	方平	
	1870/3×1400/4					
J260220	1870/3×1400/4	1.75	1870/3×3	1.65	方平	
	1870/3×3					
J260240	1870/3×4	1.80	1870/3×4	1.68	方平	
J260260	1870/3×4	1.85	1870/3×4	1.70	方平	
J280140	1870/3×3	1.63	1400/3×3	1.45	方平	
J280220	1870/3×4	1.78	1870/3×3	1.58	方平	
	1870/3×3					
J280340	1870/3×4	1.80	1870/3×3	1.60	方平	
J280260	1870/3×4	1.88	1870/3×4	1.75	方平	
J280380	1870/4×4	1.95	1870/3×4	1.85	方平	
	1870/3×4					
J300150	1870/3×3	1.65	1870/3×3	1.55	方平	
J300240	1870/4×4	1.88	1870/3×4	1.78	方平	
J300260	1870/3×4	1.95	1870/3×4	1.80	方平	
	1870/4×4					

表2 锦纶浸胶帆布基本参数(续)

帆布型号	锦纶 6		锦纶 66		织物组织	厚度公差 (mm)
	织物规格(分特/股数)	厚度(mm)	织物规格(分特/股数)	厚度(mm)		
J300300	1870/4×5	2.15	1870/3×4	1.95	方平	±0.15
	1870/5×5		1870/4×4			
J320300	1870/4×5	2.28	1870/3×4	2.00	方平	
	1870/5×5		1870/4×4			
J320320	1870/4×6	2.35	1870/4×4	2.05	加强方平	
	1870/5×5				方平	
J340300	1870/4×5	2.45	1870/3×4	2.00	加强方平	
	1870/5×5		1870/4×4	2.10	方平	
J340340	1870/4×6	2.55	1870/4×5	2.25	加强方平	
	1870/5×6		1870/5×5			
J360320	1870/4×6	2.55	1870/4×5	2.25	加强方平	
	1870/5×6		1870/5×5			
J360360	1870/4×6	2.65	1870/4×5	2.35	加强方平	
	1870/5×6		1870/5×5		方平	
	1870/5×8		1870/5×6	2.30	加强方平	
J400360	1870/4×5	3.05	1870/4×6	2.30	加强方平	±0.20
	1870/5×6		1870/5×6			
J460400	1870/4×7	3.30	1870/4×6	3.10	加强方平	
	1870/5×7		1870/5×6			
J500460	1870/5×7	3.70	1870/5×7	3.40	加强方平	
	1870/6×7		1870/6×7			

4.4 坝袋型号参数

坝袋胶布强度与胶布最小厚度不应小于表3的规定。

表3 坝袋型号参数

坝袋型号	胶布强度(kN/m)	胶布最小厚度(mm)	
	经向/纬向	锦纶 6	锦纶 66
JBD1.0-080080-1	68/68	5.2	5.1
JBD1.0-100050-1	85/43	5.2	5.1
JBD1.0-100100-1	85/85	5.2	5.1
JBD1.5-120060-1	102/51	5.3	5.2
JBD1.5-120100-1	102/85	5.3	5.2
JBD1.5-120120-1	102/102	5.3	5.2
JBD1.5-140070-1	115/60	5.3	5.2
JBD1.5-140100-1	115/85	5.4	5.3
JBD1.5-140140-1	115/115	5.4	5.3
JBD1.5-160080-1	136/68	5.4	5.3
JBD1.5-160120-1	136/102	5.4	5.3
JBD1.5-160140-1	136/115	5.5	5.4

表3 坝袋型号参数(续)

坝袋型号	控布强度 (kN/m)	胶布最小厚度 (mm)	
	经向/纬向	锦纶 6	锦纶 66
JBD1.5-160160-1	136/136	5.5	5.4
JBD2.0-100050-2	160/80	6.3	6.2
JBD2.0-100100-2	160/160	6.5	6.4
JBD2.0-120080-2	192/96	6.6	6.4
JBD2.0-120100-2	192/160	6.6	6.4
JBD2.0-120120-2	192/192	6.7	6.5
JBD2.0-140070-2	224/112	6.6	6.4
JBD2.0-140100-2	224/160	6.7	6.5
JBD2.0-140140-2	224/224	6.8	6.7
JBD2.0-200100-1	170/85	5.6	5.5
JBD2.0-200140-1	170/119	5.7	5.6
JBD2.0-200160-1	170/136	5.8	5.7
JBD2.0-200180-1	170/153	5.8	5.7
JBD2.0-200200-1	170/170	5.9	5.8
JBD2.5-160080-2	256/128	6.7	6.6
JBD2.5-160120-2	256/192	6.9	6.8
JBD2.5-160140-2	256/224	7.0	6.8
JBD2.5-160160-2	256/256	7.1	6.8
JBD2.5-180090-2	288/144	7.0	6.8
JBD2.5-180140-2	288/224	7.1	6.9
JBD2.5-180160-2	288/256	7.1	6.7
JBD2.5-180180-2	288/288	7.4	7.2
JBD3.0-200100-2	320/160	7.2	7.0
JBD3.0-200140-2	320/224	7.4	7.2
JBD3.0-200160-2	320/256	7.4	7.2
JBD3.0-200180-2	320/288	7.5	7.3
JBD3.0-200200-2	320/320	7.5	7.3
JBD3.0-220110-2	352/176	7.3	7.1
JBD3.0-220180-2	352/288	7.5	7.3
JBD3.0-220200-2	352/320	7.5	7.3
JBD3.0-220220-2	352/352	7.8	7.7
JBD3.5-260130-2	416/208	7.6	7.3
JBD3.5-260200-2	416/320	7.9	7.7
JBD3.5-260220-2	416/352	8.0	7.8
JBD3.5-260240-2	416/384	8.0	7.8
JBD3.5-280200-2	448/320	8.1	7.9
JBD3.5-280140-2	448/224	7.8	7.6
JBD3.5-280220-2	448/352	8.0	7.8
JBD3.5-280240-2	448/384	8.0	7.8

表3 坝袋型号参数(续)

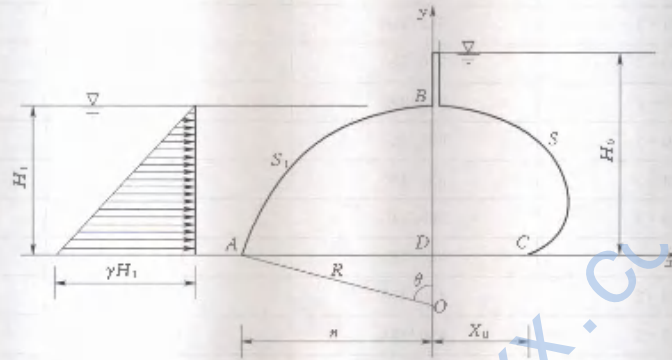
坝袋型号	胶布强度 (kN/m)	胶布最小厚度 (mm)	
	经向/纬向	锦纶 6	锦纶 66
JBD3.5-280260-2	448/418	8.1	8.0
JBD3.5-280280-2	448/448	8.3	8.2
JBD4.0-240120-3	540/270	9.1	8.8
JBD4.0-240200-3	540/450	9.7	9.5
JBD4.0-240240-3	540/540	10.0	9.7
JBD4.0-250130-3	585/293	9.3	9.0
JBD4.0-250200-3	585/450	9.8	9.6
JBD4.0-250220-3	585/495	9.9	9.7
JBD4.0-250240-3	585/540	10.1	9.8
JBD4.0-250250-3	585/585	10.2	9.9
JBD4.0-300150-2	480/240	8.0	7.8
JBD4.0-300240-2	480/384	8.4	8.2
JBD4.0-300260-2	480/415	8.5	8.3
JBD4.0-300300-2	480/480	8.9	8.5
JBD4.0-320300-2	512/480	9.1	8.6
JBD4.0-320320-2	512/512	9.2	8.7
JBD4.0-340300-2	544/480	9.4	8.8
JBD4.0-340340-2	544/544	9.5	9.0
JBD4.0-360320-2	576/512	9.5	9.0
JBD4.0-360360-2	576/576	9.7	9.2
JBD4.5-280140-3	630/315	9.7	9.2
JBD4.5-280220-3	630/495	10.0	9.5
JBD4.5-250240-3	630/540	10.1	9.6
JBD4.5-250260-3	630/585	10.3	10.0
JBD4.5-280280-3	630/630	10.5	10.2
JBD4.5-300150-3	675/338	9.7	9.5
JBD4.5-300240-3	675/540	10.3	10.0
JBD4.5-300260-3	675/585	10.5	10.1
JBD4.5-300300-3	675/675	11.0	10.5
JBD4.5-400360-2	640/576	10.4	10.1
JBD5.0-340300-3	765/675	11.7	10.9
JBD5.0-340340-3	765/755	12.0	11.3
JBD5.0-360320-3	810/720	12.0	11.3
JBD5.0-360360-3	810/810	12.3	11.5
JBD5.0-400380-3	900/810	13.3	12.9
JBD5.0-450400-2	735/640	10.8	10.5
JBD5.0-500450-2	800/736	11.5	11.0

注：当设计坝高介于两个坝袋型号（坝高）之间时，按坝高较高的坝袋型号参数选用。

4.5 坝袋设计参数

4.5.1 充水式橡胶坝

充水式橡胶坝的坝袋壁强度、坝袋横断面形状、尺寸及坝体充胀容积等可根据图 1 所示以及表 4 和表 5 给出的设计参数进行计算。



说明:

H_1 ——设计坝高; H_0 ——坝袋内压水头; S_1 ——上游坝面曲线段长度;
 S ——下游坝面曲线段长度; R ——上游坝面曲线段圆弧半径; n ——上游
 贴地段长度; X_0 ——下游贴地段长度; γ ——水的容重。

图 1 充水式橡胶坝示意图

表 4 充水式橡胶坝坝袋设计参数

α	T/H_1^2	S_1/H_1	S/H_1	X_0/H_1	n/H_1	R/H_1	V/H_1^3
1.20	3.5000	1.8738	1.8028	0.7243	1.5811	1.7500	2.0053
1.21	3.5500	1.8441	1.8506	0.7071	1.5430	1.8905	1.9661
1.22	3.6000	1.8165	1.8993	0.6909	1.5076	1.8364	1.9315
1.23	3.6500	1.8915	1.8288	0.8756	1.4744	1.5870	1.8992
1.24	3.7000	1.8632	1.8789	0.8611	1.4434	1.5417	1.8689
1.25	3.7500	1.8404	1.8097	0.8473	1.4142	1.5000	1.8405
1.26	3.8000	1.8262	1.8010	0.8343	1.3868	1.4615	1.8137
1.27	3.8500	1.8073	1.7928	0.8218	1.3605	1.4259	1.7884
1.28	3.9000	1.7896	1.7852	0.8099	1.3363	1.3929	1.7645
1.29	3.9500	1.7731	1.7778	0.8985	1.3131	1.3621	1.7419
1.30	4.0000	1.7575	1.7711	0.8876	1.2910	1.3333	1.7204
1.31	4.0500	1.7428	1.7648	0.8772	1.2700	1.3065	1.7000
1.32	4.1000	1.7290	1.7585	0.8672	1.2500	1.2813	1.6806
1.33	4.1500	1.7160	1.7528	0.8576	1.2309	1.2576	1.6620
1.34	4.2000	1.7037	1.7471	0.8483	1.2127	1.2353	1.6444
1.35	4.2500	1.6920	1.7418	0.8394	1.1952	1.2143	1.6275
1.36	4.3000	1.6809	1.7368	0.8309	1.1785	1.1944	1.6113
1.37	4.3500	1.6704	1.7320	0.8226	1.1625	1.1757	1.5958
1.38	4.4000	1.6604	1.7275	0.8146	1.1471	1.1579	1.5809
1.39	4.4500	1.6509	1.7231	0.8069	1.1323	1.1410	1.5667
1.40	4.5000	1.6419	1.7190	0.7995	1.1180	1.1250	1.5530
1.41	4.5500	1.6333	1.7150	0.7923	1.1042	1.1098	1.5398

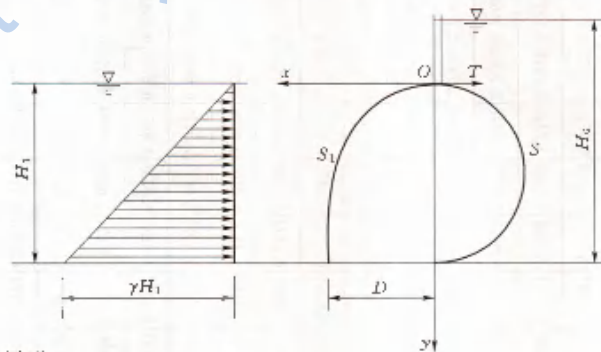
表4 充水式橡胶坝坝袋设计参数(续)

α	T/H_1^2	S_1/H_1	S/H_1	X_0/H_1	w/H_1	R/H_1	V/H_1^3
1.42	4.6000	1.6250	1.7112	0.4833	1.0911	1.0352	1.5271
1.43	4.6500	1.6172	1.7075	0.4786	1.0783	1.0814	1.5149
1.44	4.7000	1.6097	1.7040	0.4720	1.0660	1.0882	1.5031
1.45	4.7500	1.6025	1.7007	0.4657	1.0541	1.0556	1.4917
1.46	4.8000	1.5956	1.6975	0.4595	1.0426	1.0435	1.4807
1.47	4.8500	1.5890	1.6944	0.4535	1.0314	1.0319	1.4701
1.48	4.9000	1.5827	1.6914	0.4477	1.0206	1.0208	1.4598
1.49	4.9500	1.5766	1.6885	0.4421	1.0102	1.0102	1.4499
1.50	5.0000	1.5708	1.6858	0.4366	1.0000	1.0000	1.4403
1.51	5.0500	1.5653	1.6831	0.4312	0.9901	0.9902	1.4309
1.52	5.1000	1.5598	1.6805	0.4260	0.9806	0.9808	1.4219
1.53	5.1500	1.5546	1.6781	0.4210	0.9713	0.9717	1.4131
1.54	5.2000	1.5497	1.6757	0.4160	0.9623	0.9630	1.4046
1.55	5.2500	1.5449	1.6734	0.4112	0.9535	0.9543	1.3964
1.56	5.3000	1.5402	1.6711	0.4065	0.9449	0.9464	1.3884
1.57	5.3500	1.5358	1.6690	0.4020	0.9366	0.9385	1.3806
1.58	5.4000	1.5315	1.6669	0.3975	0.9285	0.9310	1.3730
1.59	5.4500	1.5273	1.6649	0.3931	0.9206	0.9237	1.3656
1.60	5.5000	1.5233	1.6630	0.3889	0.9129	0.9157	1.3584
1.61	5.5500	1.5195	1.6611	0.3847	0.9054	0.9088	1.3515
1.62	5.6000	1.5157	1.6593	0.3807	0.8980	0.9032	1.3448
1.63	5.6500	1.5121	1.6575	0.3767	0.8909	0.8968	1.3380
1.64	5.7000	1.5086	1.6558	0.3728	0.8839	0.8906	1.3316
1.65	5.7500	1.5053	1.6541	0.3690	0.8771	0.8846	1.3253

注: α 为坝袋内外压比,其值为 H_0/H_1 。计算坝袋轴向计算强度 T (kN/m)与坝袋单宽容积 V (m³/m)时,只需把表中数字乘以设计坝高的平方;其他各项参数把表中数字乘以设计坝高即为设计时的使用值。

4.5.2 充气式橡胶坝

充气式橡胶坝的坝袋袋壁强度、坝袋横断面形状、尺寸及坝体充胀容积等可根据图2所示以及表6和表7给出的设计参数进行计算。



说明:

H_1 ——设计坝高; H_0 ——坝袋内压水头; S_1 ——上游坝面曲线段长度; S ——下游坝面曲线段长度; D ——坝袋贴地长度; γ ——水的容重。

图2 充气式橡胶坝示意图

表 5 充水式橡胶坝坝顶椭圆曲线坐标

r	y/H ₁																											
	0.000	0.005	0.010	0.015	0.020	0.030	0.040	0.050	0.100	0.150	0.200	0.250	0.300	0.350	0.400	0.450	0.500	0.550	0.600	0.650	0.700	0.750	0.800	0.850	0.900	0.950	1.000	
1.25	0.6473	0.7019	0.7242	0.7411	0.7582	0.7784	0.7975	0.8138	0.8278	0.8411	0.8537	0.8658	0.8773	0.8883	0.8989	0.9091	0.9189	0.9283	0.9373	0.9459	0.9541	0.9619	0.9693	0.9763	0.9829	0.9891	0.9949	1.0000
1.26	0.6343	0.6890	0.7113	0.7283	0.7454	0.7657	0.7848	0.8012	0.8152	0.8285	0.8411	0.8529	0.8640	0.8745	0.8845	0.8941	0.9033	0.9121	0.9205	0.9285	0.9361	0.9433	0.9501	0.9565	0.9625	0.9681	0.9733	0.9781
1.27	0.6218	0.6765	0.6987	0.7157	0.7328	0.7531	0.7722	0.7886	0.8025	0.8157	0.8283	0.8401	0.8512	0.8617	0.8716	0.8811	0.8902	0.8989	0.9072	0.9151	0.9226	0.9297	0.9364	0.9427	0.9486	0.9541	0.9592	0.9639
1.28	0.6099	0.6646	0.6867	0.7037	0.7208	0.7411	0.7592	0.7756	0.7905	0.8047	0.8181	0.8307	0.8425	0.8536	0.8641	0.8741	0.8836	0.8926	0.9012	0.9094	0.9172	0.9246	0.9316	0.9382	0.9445	0.9504	0.9559	0.9610
1.29	0.5985	0.6532	0.6752	0.6922	0.7093	0.7296	0.7477	0.7641	0.7789	0.7931	0.8065	0.8191	0.8309	0.8420	0.8525	0.8625	0.8720	0.8811	0.8897	0.8979	0.9057	0.9131	0.9201	0.9268	0.9332	0.9392	0.9448	0.9500
1.30	0.5876	0.6423	0.6642	0.6812	0.6983	0.7186	0.7367	0.7531	0.7679	0.7821	0.7955	0.8081	0.8200	0.8311	0.8416	0.8516	0.8611	0.8702	0.8789	0.8871	0.8949	0.9023	0.9093	0.9159	0.9222	0.9282	0.9338	0.9390
1.31	0.5772	0.6319	0.6537	0.6707	0.6878	0.7081	0.7262	0.7426	0.7574	0.7716	0.7850	0.7976	0.8102	0.8221	0.8332	0.8437	0.8537	0.8632	0.8723	0.8810	0.8892	0.8969	0.9042	0.9112	0.9178	0.9241	0.9299	0.9352
1.32	0.5672	0.6219	0.6436	0.6606	0.6777	0.6980	0.7161	0.7325	0.7473	0.7615	0.7750	0.7876	0.8002	0.8121	0.8232	0.8337	0.8437	0.8532	0.8623	0.8710	0.8792	0.8869	0.8942	0.9012	0.9078	0.9141	0.9199	0.9252
1.33	0.5576	0.6123	0.6340	0.6510	0.6681	0.6884	0.7065	0.7229	0.7377	0.7519	0.7654	0.7780	0.7906	0.8025	0.8136	0.8241	0.8341	0.8436	0.8527	0.8614	0.8696	0.8773	0.8846	0.8915	0.8981	0.9044	0.9102	0.9155
1.34	0.5483	0.6030	0.6247	0.6417	0.6588	0.6791	0.6972	0.7136	0.7284	0.7426	0.7561	0.7687	0.7813	0.7932	0.8043	0.8148	0.8248	0.8343	0.8434	0.8521	0.8603	0.8680	0.8753	0.8822	0.8888	0.8951	0.9009	0.9062
1.35	0.5394	0.5941	0.6158	0.6328	0.6500	0.6703	0.6884	0.7048	0.7206	0.7354	0.7499	0.7634	0.7759	0.7878	0.7993	0.8104	0.8210	0.8311	0.8407	0.8498	0.8584	0.8666	0.8743	0.8816	0.8885	0.8950	0.9011	0.9067
1.36	0.5309	0.5856	0.6073	0.6243	0.6415	0.6618	0.6799	0.6963	0.7121	0.7269	0.7414	0.7549	0.7674	0.7793	0.7908	0.8019	0.8125	0.8226	0.8322	0.8413	0.8500	0.8582	0.8659	0.8732	0.8801	0.8867	0.8929	0.8986
1.37	0.5228	0.5775	0.5992	0.6162	0.6334	0.6537	0.6718	0.6882	0.7040	0.7188	0.7333	0.7468	0.7593	0.7712	0.7827	0.7938	0.8044	0.8145	0.8241	0.8332	0.8419	0.8501	0.8578	0.8651	0.8720	0.8786	0.8848	0.8905
1.38	0.5146	0.5693	0.5910	0.6080	0.6252	0.6455	0.6636	0.6800	0.6958	0.7116	0.7264	0.7409	0.7544	0.7679	0.7804	0.7925	0.8041	0.8152	0.8258	0.8359	0.8455	0.8547	0.8634	0.8716	0.8793	0.8866	0.8934	0.8997
1.39	0.5066	0.5613	0.5830	0.6000	0.6172	0.6375	0.6556	0.6720	0.6878	0.7036	0.7184	0.7329	0.7464	0.7599	0.7724	0.7845	0.7961	0.8072	0.8178	0.8279	0.8375	0.8467	0.8554	0.8636	0.8713	0.8786	0.8854	0.8917
1.40	0.4988	0.5535	0.5752	0.5922	0.6094	0.6297	0.6478	0.6642	0.6800	0.6958	0.7116	0.7264	0.7409	0.7544	0.7679	0.7804	0.7925	0.8041	0.8147	0.8248	0.8344	0.8436	0.8523	0.8605	0.8682	0.8755	0.8822	0.8884
1.41	0.4913	0.5460	0.5677	0.5847	0.6019	0.6222	0.6403	0.6567	0.6725	0.6883	0.7041	0.7189	0.7334	0.7469	0.7594	0.7715	0.7831	0.7942	0.8048	0.8149	0.8245	0.8337	0.8424	0.8506	0.8583	0.8656	0.8723	0.8785
1.42	0.4843	0.5390	0.5607	0.5777	0.5949	0.6152	0.6333	0.6507	0.6665	0.6823	0.6981	0.7139	0.7287	0.7422	0.7547	0.7668	0.7784	0.7895	0.7996	0.8092	0.8184	0.8271	0.8353	0.8430	0.8503	0.8571	0.8634	0.8691
1.43	0.4776	0.5323	0.5540	0.5710	0.5882	0.6085	0.6266	0.6440	0.6608	0.6766	0.6924	0.7082	0.7230	0.7365	0.7490	0.7611	0.7727	0.7838	0.7944	0.8045	0.8141	0.8233	0.8320	0.8402	0.8479	0.8552	0.8619	0.8681
1.44	0.4712	0.5259	0.5476	0.5646	0.5818	0.6021	0.6202	0.6376	0.6544	0.6702	0.6860	0.7018	0.7166	0.7301	0.7426	0.7547	0.7663	0.7774	0.7875	0.7971	0.8062	0.8149	0.8231	0.8308	0.8381	0.8449	0.8511	0.8568
1.45	0.4657	0.5204	0.5421	0.5591	0.5763	0.5966	0.6147	0.6321	0.6489	0.6657	0.6815	0.6973	0.7131	0.7279	0.7414	0.7535	0.7651	0.7762	0.7863	0.7959	0.8050	0.8137	0.8219	0.8301	0.8374	0.8442	0.8504	0.8561

http://www.s... 水利造价信息网

表 5 充水式橡胶坝坝顶椭圆曲线坐标 (续)

a	y/H_1																												
	0.000	0.005	0.010	0.015	0.020	0.030	0.040	0.050	0.100	0.150	0.200	0.250	0.300	0.350	0.400	0.450	0.500	0.550	0.600	0.650	0.700	0.750	0.800	0.850	0.900	0.950	1.00		
x/H_1																													
1.46	2.4555	0.5168	0.5400	0.5678	0.5796	0.5970	0.6171	0.6344	0.6374	0.7386	0.7678	0.7877	0.8023	0.8064	0.8067	0.8014	0.7907	0.7764	0.7523	0.7289	0.6983	0.6446	0.5908	0.5398	0.4375	0.3162	0.0000		
1.47	2.4535	0.5128	0.5342	0.5620	0.5688	0.5912	0.6114	0.6287	0.6318	0.7325	0.7626	0.7826	0.7952	0.8015	0.8019	0.7968	0.7852	0.7703	0.7481	0.7199	0.6848	0.6411	0.5876	0.5310	0.4351	0.3145	0.0000		
1.48	2.4477	0.5051	0.5285	0.5493	0.5612	0.5857	0.6059	0.6232	0.6266	0.7263	0.7576	0.7776	0.7904	0.7968	0.7973	0.7923	0.7819	0.7659	0.7441	0.7160	0.6809	0.6377	0.5845	0.5182	0.4328	0.3128	0.0000		
1.49	2.4421	0.4995	0.5230	0.5439	0.5557	0.5803	0.6005	0.6179	0.6213	0.7210	0.7526	0.7726	0.7857	0.7922	0.7928	0.7885	0.7777	0.7618	0.7402	0.7123	0.6774	0.6344	0.5815	0.5155	0.4306	0.3112	0.0000		
1.50	2.4386	0.4941	0.5177	0.5385	0.5504	0.5750	0.5953	0.6127	0.6163	0.7160	0.7478	0.7678	0.7811	0.7877	0.7885	0.7838	0.7736	0.7579	0.7364	0.7087	0.6746	0.6312	0.5786	0.5120	0.4284	0.3096	0.0000		
1.51	2.4312	0.4889	0.5124	0.5334	0.5453	0.5699	0.5902	0.6077	0.6114	0.7113	0.7431	0.7636	0.7768	0.7834	0.7843	0.7797	0.7696	0.7544	0.7327	0.7052	0.6707	0.6282	0.5758	0.5105	0.4283	0.3081	0.0000		
1.52	2.4260	0.4838	0.5074	0.5283	0.5403	0.5650	0.5853	0.6028	0.6067	0.7068	0.7386	0.7593	0.7723	0.7792	0.7802	0.7757	0.7658	0.7504	0.7282	0.7018	0.6675	0.6252	0.5731	0.5087	0.4243	0.3066	0.0000		
1.53	2.4210	0.4786	0.5024	0.5234	0.5354	0.5601	0.5805	0.5980	0.6020	0.7024	0.7342	0.7548	0.7681	0.7751	0.7762	0.7718	0.7620	0.7468	0.7257	0.6995	0.6654	0.6232	0.5704	0.5057	0.4224	0.3052	0.0000		
1.54	2.4160	0.4739	0.4975	0.5185	0.5305	0.5554	0.5758	0.5934	0.5975	0.7000	0.7319	0.7526	0.7659	0.7730	0.7741	0.7697	0.7598	0.7446	0.7224	0.6964	0.6624	0.6202	0.5675	0.5028	0.4205	0.3039	0.0000		
1.55	2.4112	0.4692	0.4928	0.5138	0.5258	0.5507	0.5711	0.5888	0.5930	0.6958	0.7277	0.7484	0.7617	0.7688	0.7700	0.7656	0.7558	0.7406	0.7184	0.6924	0.6584	0.6162	0.5635	0.4988	0.4165	0.3015	0.0000		
1.56	2.4055	0.4646	0.4884	0.5094	0.5214	0.5464	0.5668	0.5845	0.6488	0.6916	0.7235	0.7442	0.7575	0.7646	0.7658	0.7614	0.7516	0.7364	0.7142	0.6882	0.6542	0.6120	0.5593	0.4946	0.4123	0.3000	0.0000		
1.57	2.4020	0.4601	0.4839	0.5049	0.5169	0.5419	0.5623	0.5800	0.6447	0.6875	0.7194	0.7401	0.7534	0.7605	0.7617	0.7573	0.7475	0.7323	0.7101	0.6841	0.6501	0.6079	0.5552	0.4905	0.4082	0.3000	0.0000		
1.58	2.3975	0.4558	0.4796	0.4977	0.5128	0.5377	0.5585	0.5760	0.6407	0.6835	0.7154	0.7361	0.7494	0.7565	0.7577	0.7533	0.7435	0.7283	0.7061	0.6801	0.6461	0.6039	0.5512	0.4865	0.4042	0.2998	0.0000		
1.59	2.3931	0.4515	0.4754	0.4935	0.5086	0.5335	0.5542	0.5717	0.6367	0.6795	0.7114	0.7321	0.7454	0.7525	0.7537	0.7493	0.7395	0.7243	0.7021	0.6761	0.6421	0.6000	0.5473	0.4826	0.4003	0.2976	0.0000		
1.60	2.3888	0.4473	0.4712	0.4894	0.5045	0.5294	0.5502	0.5677	0.6328	0.6756	0.7075	0.7282	0.7415	0.7486	0.7498	0.7454	0.7356	0.7204	0.7002	0.6742	0.6402	0.5981	0.5454	0.4807	0.4003	0.2965	0.0000		
1.61	2.3847	0.4432	0.4672	0.4854	0.5005	0.5254	0.5462	0.5637	0.6288	0.6716	0.7035	0.7242	0.7375	0.7446	0.7458	0.7414	0.7316	0.7164	0.6962	0.6702	0.6362	0.5941	0.5414	0.4767	0.3965	0.2943	0.0000		
1.62	2.3807	0.4393	0.4632	0.4814	0.4965	0.5214	0.5422	0.5600	0.6251	0.6679	0.6998	0.7205	0.7338	0.7409	0.7421	0.7377	0.7279	0.7127	0.6925	0.6665	0.6325	0.5904	0.5377	0.4730	0.3928	0.2921	0.0000		
1.63	2.3767	0.4354	0.4594	0.4776	0.4927	0.5176	0.5384	0.5562	0.6213	0.6641	0.6960	0.7167	0.7300	0.7371	0.7383	0.7339	0.7241	0.7089	0.6887	0.6627	0.6287	0.5866	0.5339	0.4692	0.3890	0.2904	0.0000		
1.64	2.3728	0.4316	0.4555	0.4737	0.4888	0.5137	0.5345	0.5523	0.6174	0.6602	0.6921	0.7128	0.7261	0.7332	0.7344	0.7300	0.7202	0.7050	0.6848	0.6588	0.6248	0.5827	0.5300	0.4653	0.3851	0.2897	0.0000		
1.65	2.3689	0.4278	0.4519	0.4701	0.4852	0.5101	0.5309	0.5487	0.6138	0.6566	0.6885	0.7092	0.7225	0.7296	0.7308	0.7264	0.7166	0.7014	0.6812	0.6552	0.6212	0.5791	0.5264	0.4617	0.3824	0.2880	0.0000		

注: 本表为充水式橡胶坝在设计工况下的下游坝面曲线坐标表, 用于绘制下游坝面曲线。把坝高分成 20 等分, 计算出坝顶下游相应点的水平坐标值, 列入表中。使用时只须把表中数字乘以设计坝高即为实用值。

表 6 充气式橡胶坝坝袋设计参数

a	T/H_1^2	S_1/H_1	S/H_1	D/H_1	V/H_1^3
0.70	3.50	1.8517	1.5708	0.7612	0.9378
0.71	3.55	1.8487	1.5708	0.7628	0.9351
0.72	3.60	1.8458	1.5708	0.7448	0.9329
0.73	3.65	1.8432	1.5708	0.7371	0.9308
0.74	3.70	1.8408	1.5708	0.7297	0.9288
0.75	3.75	1.8385	1.5708	0.7225	0.9269
0.76	3.80	1.8363	1.5708	0.7156	0.9250
0.77	3.85	1.8343	1.5708	0.7090	0.9232
0.78	3.90	1.8325	1.5708	0.7025	0.9214
0.79	3.95	1.8307	1.5708	0.6963	0.9197
0.80	4.00	1.8291	1.5708	0.6903	0.9181
0.81	4.05	1.8276	1.5708	0.6845	0.9165
0.82	4.10	1.8261	1.5708	0.6788	0.9149
0.83	4.15	1.8248	1.5708	0.6733	0.9134
0.84	4.20	1.8235	1.5708	0.6680	0.9119
0.85	4.25	1.8223	1.5708	0.6628	0.9105
0.86	4.30	1.8212	1.5708	0.6578	0.9091
0.87	4.35	1.8201	1.5708	0.6529	0.9077
0.88	4.40	1.8191	1.5708	0.6481	0.9064
0.89	4.45	1.8182	1.5708	0.6435	0.9051
0.90	4.50	1.8173	1.5708	0.6389	0.9038
0.91	4.55	1.8165	1.5708	0.6345	0.9026
0.92	4.60	1.8157	1.5708	0.6302	0.9014
0.93	4.65	1.8150	1.5708	0.6260	0.9002
0.94	4.70	1.8143	1.5708	0.6219	0.8991
0.95	4.75	1.8137	1.5708	0.6179	0.8979
0.96	4.80	1.8131	1.5708	0.6139	0.8968
0.97	4.85	1.8125	1.5708	0.6101	0.8958
0.98	4.90	1.8120	1.5708	0.6063	0.8947
0.99	4.95	1.8115	1.5708	0.6027	0.8937
1.00	5.00	1.8110	1.5708	0.5991	0.8927
1.01	5.05	1.8106	1.5708	0.5955	0.8917
1.02	5.10	1.8102	1.5708	0.5921	0.8908
1.03	5.15	1.8098	1.5708	0.5887	0.8898
1.04	5.20	1.8095	1.5708	0.5854	0.8889
1.05	5.25	1.8091	1.5708	0.5821	0.8880
1.06	5.30	1.8088	1.5708	0.5789	0.8871
1.07	5.35	1.8085	1.5708	0.5758	0.8862
1.08	5.40	1.8083	1.5708	0.5728	0.8854
1.09	5.45	1.8080	1.5708	0.5698	0.8846
1.10	5.50	1.8078	1.5708	0.5668	0.8837
1.11	5.55	1.8076	1.5708	0.5639	0.8829
1.12	5.60	1.8074	1.5708	0.5610	0.8822
1.13	5.65	1.8072	1.5708	0.5582	0.8814
1.14	5.70	1.8071	1.5708	0.5555	0.8806
1.15	5.75	1.8069	1.5708	0.5528	0.8799

注： a 为坝袋内外压比，其值为 H_0/H_1 。计算坝袋径向计算强度 T (kN/m) 与坝袋单宽容积 V (m^3/m) 时，只需把表中数字乘以设计坝高的平方；其他各项参数把表中数字乘以设计坝高即为设计时的使用值。

表 7 充气式橡胶坝坝袋椭圆曲线坐标

e	y/H ₁																				
	0.00	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45	0.50	0.55	0.60	0.65	0.70	0.75	0.80	0.85	0.90	0.95	1.00
	x/H ₁																				
0.75	0.0000	0.2193	0.3040	0.3643	0.4128	0.4521	0.4852	0.5134	0.5378	0.5580	0.5778	0.5945	0.6097	0.6238	0.6372	0.6501	0.6631	0.6765	0.6905	0.7058	0.7225
0.76	0.0000	0.2192	0.3039	0.3647	0.4126	0.4519	0.4848	0.5129	0.5371	0.5581	0.5768	0.5921	0.6080	0.6217	0.6348	0.6471	0.6595	0.6721	0.6855	0.6998	0.7156
0.77	0.0000	0.2192	0.3039	0.3645	0.4124	0.4516	0.4844	0.5124	0.5364	0.5573	0.5755	0.5917	0.6083	0.6196	0.6321	0.6441	0.6559	0.6680	0.6805	0.6941	0.7090
0.78	0.0000	0.2192	0.3038	0.3643	0.4123	0.4514	0.4841	0.5119	0.5359	0.5564	0.5745	0.5904	0.6047	0.6176	0.6297	0.6412	0.6525	0.6639	0.6755	0.6885	0.7025
0.79	0.0000	0.2192	0.3038	0.3644	0.4121	0.4511	0.4837	0.5114	0.5351	0.5558	0.5734	0.5881	0.6031	0.6157	0.6273	0.6384	0.6491	0.6600	0.6712	0.6832	0.6963
0.80	0.0000	0.2192	0.3037	0.3643	0.4120	0.4509	0.4834	0.5109	0.5345	0.5548	0.5724	0.5878	0.6015	0.6138	0.6250	0.6356	0.6459	0.6562	0.6668	0.6780	0.6903
0.81	0.0000	0.2192	0.3037	0.3643	0.4118	0.4505	0.4831	0.5105	0.5339	0.5540	0.5714	0.5866	0.6000	0.6115	0.6228	0.6320	0.6428	0.6525	0.6624	0.6720	0.6845
0.82	0.0000	0.2192	0.3036	0.3642	0.4116	0.4504	0.4827	0.5100	0.5333	0.5533	0.5705	0.5854	0.5985	0.6102	0.6207	0.6304	0.6397	0.6488	0.6582	0.6681	0.6788
0.83	0.0000	0.2191	0.3036	0.3641	0.4115	0.4502	0.4824	0.5096	0.5327	0.5525	0.5695	0.5843	0.5971	0.6084	0.6186	0.6279	0.6367	0.6453	0.6542	0.6634	0.6733
0.84	0.0000	0.2191	0.3035	0.3640	0.4114	0.4500	0.4821	0.5092	0.5322	0.5518	0.5686	0.5831	0.5957	0.6067	0.6165	0.6255	0.6335	0.6420	0.6502	0.6588	0.6680
0.85	0.0000	0.2191	0.3035	0.3639	0.4112	0.4498	0.4818	0.5088	0.5318	0.5511	0.5678	0.5820	0.5943	0.6051	0.6146	0.6231	0.6311	0.6387	0.6463	0.6543	0.6628
0.86	0.0000	0.2191	0.3035	0.3638	0.4111	0.4495	0.4815	0.5084	0.5311	0.5504	0.5669	0.5810	0.5930	0.6033	0.6126	0.6208	0.6283	0.6355	0.6426	0.6499	0.6578
0.87	0.0000	0.2191	0.3034	0.3637	0.4109	0.4493	0.4812	0.5080	0.5306	0.5498	0.5661	0.5799	0.5917	0.6019	0.6107	0.6186	0.6257	0.6322	0.6380	0.6457	0.6529
0.88	0.0000	0.2191	0.3034	0.3637	0.4108	0.4491	0.4809	0.5076	0.5301	0.5491	0.5652	0.5788	0.5905	0.6004	0.6089	0.6164	0.6231	0.6291	0.6354	0.6415	0.6481
0.89	0.0000	0.2191	0.3033	0.3636	0.4107	0.4490	0.4807	0.5072	0.5296	0.5485	0.5644	0.5779	0.5893	0.5989	0.6071	0.6148	0.6205	0.6263	0.6319	0.6375	0.6435
0.90	0.0000	0.2190	0.3033	0.3635	0.4105	0.4488	0.4804	0.5069	0.5291	0.5479	0.5637	0.5769	0.5881	0.5975	0.6054	0.6128	0.6181	0.6234	0.6285	0.6336	0.6390
0.91	0.0000	0.2190	0.3033	0.3634	0.4104	0.4486	0.4801	0.5065	0.5287	0.5473	0.5628	0.5760	0.5869	0.5960	0.6037	0.6101	0.6157	0.6205	0.6252	0.6297	0.6345
0.92	0.0000	0.2190	0.3032	0.3634	0.4103	0.4484	0.4799	0.5062	0.5282	0.5467	0.5622	0.5751	0.5858	0.5947	0.6020	0.6081	0.6133	0.6178	0.6220	0.6260	0.6302
0.93	0.0000	0.2190	0.3032	0.3633	0.4102	0.4482	0.4796	0.5058	0.5278	0.5463	0.5614	0.5742	0.5847	0.5938	0.6004	0.6062	0.6115	0.6152	0.6188	0.6224	0.6260
0.94	0.0000	0.2190	0.3032	0.3632	0.4101	0.4481	0.4794	0.5055	0.5273	0.5456	0.5607	0.5733	0.5834	0.5920	0.5988	0.6043	0.6098	0.6125	0.6158	0.6188	0.6219
0.95	0.0000	0.2190	0.3031	0.3632	0.4100	0.4479	0.4792	0.5052	0.5269	0.5450	0.5601	0.5724	0.5823	0.5907	0.5973	0.6025	0.6076	0.6100	0.6128	0.6153	0.6179

http://www.slt.com.cn
水利造价信息网

表7 充气式橡胶坝坝顶椭圆曲线坐标(续)

a	y/H_1																				
	0.00	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45	0.50	0.55	0.60	0.65	0.70	0.75	0.80	0.85	0.90	0.95	1.00
x/H_1																					
0.56	0.0000	0.2148	0.3031	0.3631	0.4098	0.4477	0.4789	0.5049	0.5265	0.5445	0.5594	0.5716	0.5815	0.5895	0.5958	0.6007	0.6045	0.6074	0.6098	0.6119	0.6138
0.57	0.0000	0.2159	0.3031	0.3630	0.4098	0.4476	0.4787	0.5046	0.5261	0.5440	0.5587	0.5708	0.5805	0.5882	0.5943	0.5989	0.6024	0.6050	0.6070	0.6086	0.6101
0.58	0.0000	0.2170	0.3030	0.3630	0.4097	0.4474	0.4785	0.5043	0.5257	0.5435	0.5581	0.5700	0.5795	0.5870	0.5928	0.5972	0.6004	0.6026	0.6042	0.6053	0.6063
0.59	0.0000	0.2189	0.3030	0.3629	0.4096	0.4473	0.4783	0.5040	0.5253	0.5430	0.5574	0.5692	0.5786	0.5859	0.5914	0.5955	0.5984	0.6002	0.6014	0.6021	0.6027
1.00	0.0000	0.2189	0.3030	0.3628	0.4095	0.4471	0.4781	0.5037	0.5249	0.5425	0.5568	0.5684	0.5778	0.5847	0.5901	0.5939	0.5964	0.5979	0.5987	0.5990	0.5991
1.01	0.0000	0.2189	0.3029	0.3628	0.4094	0.4470	0.4779	0.5034	0.5246	0.5420	0.5562	0.5677	0.5767	0.5836	0.5887	0.5922	0.5945	0.5957	0.5961	0.5960	0.5955
1.02	0.0000	0.2189	0.3029	0.3627	0.4093	0.4468	0.4777	0.5031	0.5242	0.5415	0.5556	0.5669	0.5758	0.5825	0.5874	0.5907	0.5928	0.5938	0.5945	0.5950	0.5951
1.03	0.0000	0.2189	0.3029	0.3627	0.4092	0.4467	0.4776	0.5029	0.5240	0.5411	0.5551	0.5662	0.5749	0.5814	0.5861	0.5891	0.5908	0.5913	0.5916	0.5917	0.5917
1.04	0.0000	0.2189	0.3028	0.3626	0.4091	0.4465	0.4773	0.5026	0.5235	0.5405	0.5545	0.5655	0.5740	0.5804	0.5848	0.5876	0.5890	0.5892	0.5895	0.5897	0.5898
1.05	0.0000	0.2189	0.3028	0.3626	0.4090	0.4464	0.4771	0.5023	0.5232	0.5402	0.5541	0.5650	0.5732	0.5794	0.5836	0.5861	0.5872	0.5872	0.5871	0.5870	0.5869
1.06	0.0000	0.2189	0.3028	0.3625	0.4089	0.4463	0.4770	0.5021	0.5229	0.5398	0.5537	0.5645	0.5724	0.5783	0.5824	0.5847	0.5855	0.5851	0.5851	0.5850	0.5849
1.07	0.0000	0.2189	0.3028	0.3625	0.4088	0.4461	0.4769	0.5018	0.5225	0.5389	0.5527	0.5635	0.5711	0.5774	0.5812	0.5832	0.5838	0.5831	0.5831	0.5830	0.5829
1.08	0.0000	0.2188	0.3027	0.3624	0.4087	0.4460	0.4768	0.5016	0.5222	0.5383	0.5520	0.5628	0.5705	0.5766	0.5800	0.5818	0.5822	0.5812	0.5812	0.5811	0.5810
1.09	0.0000	0.2188	0.3027	0.3624	0.4086	0.4459	0.4768	0.5014	0.5219	0.5383	0.5518	0.5622	0.5700	0.5759	0.5789	0.5805	0.5805	0.5793	0.5793	0.5792	0.5791
1.10	0.0000	0.2188	0.3027	0.3623	0.4085	0.4458	0.4767	0.5011	0.5216	0.5381	0.5513	0.5616	0.5692	0.5745	0.5777	0.5791	0.5789	0.5774	0.5774	0.5771	0.5768
1.11	0.0000	0.2188	0.3027	0.3623	0.4085	0.4457	0.4766	0.5009	0.5212	0.5377	0.5508	0.5610	0.5685	0.5738	0.5766	0.5778	0.5774	0.5755	0.5755	0.5752	0.5750
1.12	0.0000	0.2188	0.3026	0.3622	0.4084	0.4455	0.4765	0.5007	0.5210	0.5373	0.5504	0.5604	0.5677	0.5727	0.5755	0.5765	0.5758	0.5737	0.5737	0.5734	0.5731
1.13	0.0000	0.2188	0.3026	0.3622	0.4083	0.4454	0.4764	0.5004	0.5207	0.5369	0.5499	0.5598	0.5670	0.5718	0.5745	0.5753	0.5743	0.5720	0.5720	0.5717	0.5714
1.14	0.0000	0.2188	0.3026	0.3621	0.4083	0.4453	0.4763	0.5002	0.5204	0.5366	0.5494	0.5592	0.5663	0.5709	0.5734	0.5740	0.5729	0.5702	0.5702	0.5699	0.5695
1.15	0.0000	0.2188	0.3026	0.3621	0.4082	0.4452	0.4763	0.5000	0.5201	0.5362	0.5490	0.5588	0.5658	0.5701	0.5724	0.5728	0.5714	0.5685	0.5685	0.5681	0.5678

注: 本表为充气式橡胶坝在设计工况下的上游坝面曲线坐标表, 用于绘制上游坝面曲线。把坝高分成 20 等分, 计算出坝顶上游坝面各点的水平坐标值, 列入表中。使用时只须把表中数字乘以设计坝高即为实用值。

5 技术要求

5.1 锦纶浸胶帆布

5.1.1 外观质量

锦纶浸胶帆布应表面平整，宽度均一，无波浪、打折、松紧不一现象，其外观质量评定要求应符合表 8 的规定。

表 8 锦纶浸胶帆布外观质量评定要求

序号	项目	单位	指标
1	磨损	只(处)/卷	不允许
2	撕裂	处/卷	不允许
3	虫斑	1~4cm ²	只(处)/卷
		>4cm ²	只(处)/卷
4	油污 (<1cm ²)	只(处)/卷	≤5

5.1.2 物理机械性能

锦纶浸胶帆布主要物理性能指标应符合表 9 的规定。

表 9 锦纶浸胶帆布主要物理性能指标

序号	项目	指标
1	断裂强度 (kN/m)	不小于表 2 中的帆布型号示值
2	断裂伸长率 (%)	经向
		纬向
3	浸胶帆布和橡胶的粘合强度	≥7.8kN/m
4	厚度	不小于表 2 中的帆布型号厚度值

5.2 胶料

5.2.1 层胶厚度

组成坝袋胶布的层胶厚度应符合表 10 的规定。

表 10 层胶厚度

层胶	外层覆层胶	夹层胶	内层覆层胶
厚度 (mm)	>2.5	0.3~0.5	>2.0

5.2.2 物理机械性能

坝袋胶料物理机械性能要求应符合表 11 的规定。

5.3 坝袋

5.3.1 外观质量

坝袋外观质量要求应符合表 12 的规定。

表 11 坝袋胶料物理机械性能要求

序号	项 目		单 位	外 层 胶	内 (夹) 层 胶	底 垫 片 胶
1	拉伸强度 \geq		MPa	14	12	6
2	扯断伸长率 \geq		%	400	400	250
3	扯断永久变形 \leq		%	30	30	35
4	硬度 (邵尔 A)		度	55~65	50~60	55~65
5	脆性温度 \leq		℃	-30	-30	-30
6	热空气老化 (100℃×96h)	拉伸强度 \geq	MPa	12	10	5
		扯断伸长率 \geq	%	300	300	200
7	热淡水老化 (70℃×96h)	拉伸强度 \geq	MPa	12	10	5
		扯断伸长率 \geq	%	300	300	200
		体积膨胀率 \leq	%	15	15	15
8	臭氧老化: 10000×10^{-4} , 温度 40℃, 拉伸 20%, 不龟裂		min	120	120	100
9	磨耗量 (阿克隆) \leq		$\text{cm}^3/1.61\text{km}$	0.8	1.0	1.2
10	屈挠性、不裂		万次	20	20	10

表 12 坝袋外观质量要求

序号	名 称	部 位	质 量 要 求
1	凹陷	胶布内外层覆盖胶	凹陷深度每 1m^2 范围内允许不超过 1/2 层胶厚度 1 处, 面积不大于 30mm^2 1 处, 每 10m^2 范围内不允许多于 3 处, 超过允许修理
2	缺胶	搭接缝密封胶	不允许, 但出现后允许修理
		胶布	缺胶深度每 1m^2 范围内允许不超过 1/2 层胶厚度 1 处, 面积不大于 30mm^2 1 处, 每 10m^2 范围内不允许多于 3 处, 超过允许修理
3	帆布断裂	胶布	不允许
4	气泡	胶布内外层覆盖胶	每 1m^2 范围内允许有面积不大于 100mm^2 1 处, 但每 10m^2 范围内不允许多于 3 处, 超过允许修理
		帆布层间	不允许
		搭接缝密封胶条	每 1m 范围内允许宽度不大于 3mm、长度不大于 100mm 1 处或宽度不大于 5mm、长度不大于 40mm 3 处, 超过允许修理
5	海绵现象	胶布内外层覆盖胶	不允许
		搭接缝密封胶条	距搭接边缘 10mm 以外允许有, 10mm 以内允许修理 1 次
6	死褶	坝袋及胶布	不允许
		枕式橡胶坝的枕头与坝体连接处	不允许

5.3.2 物理机械性能

坝袋胶布物理机械性能要求应符合表 13 的规定。

表 13 坝袋胶布物理机械性能要求

序号	项 目	指 标
1	胶布厚度 (mm)	见表 3
2	胶布经向及纬向的拉伸强度 (kN/cm)	见表 3
3	胶布纬向布幅间的搭接强度 (kN/cm)	不小于坝袋纬向设计强度

表 13 坝袋胶布物理机械性能要求 (续)

序号	项 目	指 标
4	胶布经向及纬向拉伸强度的耐热空气老化 (100℃×96h) (kN/m)	为老化前的 80%以上
5	胶布经向及纬向拉伸强度的耐水老化 (70℃×96h) (kN/m)	
6	内外层覆盖胶与浸胶帆布层间以及各浸胶帆布层间的粘合强度 (kN/m)	≥6.0
7	内外层覆盖胶与浸胶帆布层间以及各浸胶帆布层间的粘合强度耐水老化 (70℃×96h) (kN/m)	≥4.0

6 试验方法

6.1 帆布

6.1.1 试样

方平组织 (双经双纬) 的锦纶浸胶帆布试验时, 样条试验宽度应以偶数根数线距为测量宽度, 在测量宽度两侧各保留 6~8 根保护线, 用刀片在样条中间将保护线切断, 不得破坏被测试样的纤维。

试样应放置在 GB/T 24133 所规定的标准环境下进行调节。试样从制造到试验的间隔不得少于 16h, 但不应超过 3 个月。在其他情况下, 应自订购方收货之日起 2 个月内完成试验。在进行比较鉴定时, 试验应在相同的时间间隔进行。

6.1.2 厚度测量

应在试样上没有接头和杂质的部位任选 5 点, 在其上用厚度计测量帆布厚度。测量过程中厚度计上压板对试样施加 23.5kPa 的压力, 当指针稳定 10s±1s 时读数, 测量结果以 5 点的算术平均值表示 (精确至小数点后 2 位)。

6.1.3 密度测定

锦纶浸胶帆布的经、纬线密度应采用 10cm 内纱线的根数表示, 按 FZ/T 10003 的规定进行测定。

6.1.4 物理机械性能试验

断裂强力试验的试样数量 5 个。

将试样一端置入试验机上夹钳的中间位置, 稍加旋紧, 再将试样的另一端置入下夹钳内, 按 FZ/T 10003 的规定悬挂预加张力重锤, 将上夹持器稍微松弛, 让试样在重力作用下稍稍下降垂直, 再行旋紧上下夹持器。上下夹持器之间距离为 200mm (精确至 1mm), 并使夹持器相互对齐和平行, 使试样受力后不产生歪斜。

夹紧试样, 按 100mm/min 的速度拉伸试样, 直至试样断裂。记录试样的断裂强度和断裂伸长率的数值。试验过程中织线出现滑移或抽出现象时, 此试验数据无效。

6.1.4.1 断裂强度的试验结果计算

根据测得的试样断裂时的拉力 T_2 , 按式 (1) 计算试样的断裂强度 T 。

$$T = \frac{T_2}{N} \times \frac{P}{10} \times 100 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

T —— 计算的断裂强度, kN/m;

T_2 —— 试样断裂时的拉力, kN;

N —— 实验根数, 根;

P —— 实测密度, 根/10cm。

经纬向各取 5 个试样, 计算经纬向的算术平均值, 计算精确到 1N/m。

6.1.4.2 断裂伸长率的试验结果计算

试样的断裂伸长率按式 (2) 计算:

$$\epsilon = \frac{L - L_0}{L_0} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

ϵ —— 断裂伸长率, %;

L —— 试样断裂时的长度, mm;

L_0 —— 试样初始长度, mm。

经纬向各取 5 个试样, 计算经纬向的算术平均值, 以 % 表示。

6.2 橡胶材料

6.2.1 拉伸强度、扯断伸长率、扯断永久变形

按 GB/T 528 进行试验。

6.2.2 硬度

按 GB/T 531.1 进行试验。

6.2.3 热空气老化

按 GB/T 3512 进行试验。

6.2.4 耐水老化

按 GB/T 1690 进行试验。

6.2.5 脆性温度

按 GB/T 1682 进行试验。

6.2.6 耐臭氧老化

按 GB/T 7762 进行试验。

6.2.7 耐磨性

按 GB/T 1689 进行试验。

6.2.8 耐屈挠性

按 GB/T 13934 进行试验。

6.3 胶布

6.3.1 胶布厚度

按 HG/T 3050.3 进行试验。

6.3.2 拉伸强度、扯断伸长率、扯断永久变形、搭接强度

按 GB/T 3690 进行试验。

6.3.3 热空气老化

取硫化好的胶布做成试样，放入 100℃ 热空气老化箱内，96h 后取出按 GB/T 3690 的要求进行试验。

6.3.4 耐水老化

取硫化好的胶布做成试样，按试验拉伸方向卷曲放入容器内，注满 70℃ 的热水，密封后放入 70℃ 热空气老化箱内，96h 后取出按 GB/T 532、GB/T 3690 进行试验。

6.3.5 橡胶与浸胶胶布粘合强度

试样制备：对单层胶布取未硫化胶布，将外层胶和内层胶与浸胶帆布贴合，采用与坝袋成品胶布相同的硫化条件进行硫化。双层胶布取硫化胶布。试验按 GB/T 532 的要求进行。

7 检验规则

坝袋检验分型式检验和出厂检验。

7.1 型式检验

7.1.1 型式检验每 3 个月进行一次，另外，有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定。
- b) 结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时。
- c) 产品长期停产后，恢复生产时。
- d) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大出入时。
- e) 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求时。

7.1.2 试样应由检测部门随机抽出样本，检验项目、样本大小和合格判定数应符合表 14 的规定。

表 14 型式检验项目与合格判定表

序号	检验项目	样本大小	合格判定数
1	锦纶浸胶帆布外观质量 (表 8 中全部项目)	见表 8	见表 8
2	锦纶浸胶帆布主要物理性能 (表 9 中全部项目)	3	0
3	坝袋胶料物理机械性能 (表 11 中全部项目)	3	0
4	坝袋胶布外观质量 (表 12 中全部项目)	见表 12	见表 12
5	坝袋胶布的物理机械性能 (表 13 中全部项目)	3	0

7.1.3 如果样本中的不合格项数不大于合格判定数，则判该样本符合本标准的规定；如果样本中的不合格项数大于合格判定数，则判该样本不符合本标准的规定。

7.2 出厂检验

7.2.1 坝袋应经生产企业质量检验部门检验合格并附有合格证，方可出厂。

7.2.2 组批应符合下列规定：

- a) 生产工艺和型号相同的浸胶帆布为一批，每批数量不得超过 3000m，批量单位为 m。
- b) 胶料每辊为一批，批量单位为 kg。

c) 胶布以每座(跨)坝袋为一批, 批量单位为 m^2 。

7.2.3 检验项目见表 15。

表 15 出厂检验项目与合格判定表

序号	检验项目	样本大小	合格判定数
1	锦纶浸胶帆布外观质量(表 8 中全部项目)	见表 8	见表 8
2	锦纶浸胶帆布主要物理性能(表 9 中全部项目)	见表 16	见表 16
3	坝袋胶料物理机械性能(表 11 中的 1~4 项)	见表 16	见表 16
4	坝袋胶布外观质量(表 12 中全部项目)	见表 12	见表 12
5	坝袋胶布的物理机械性能(表 13 中 2、3 和 6 项)	见表 16	见表 16

7.2.4 按 GB/T 2828.1 采用一次正常抽样方案, 检验取特殊检验水平 S-3, 合格质量水平 1.0, 抽样方案见表 16, 批量单位见 7.2.2。

表 16 抽样方案表

批量范围	样本大小 n	合格判定数 A_c	不合格判定数 R_c
≤ 25	3	0	1
26~50	3	0	1
51~90	5	0	1
91~150	5	0	1
151~280	8	0	1
281~500	8	0	1
501~1200	13	0	1
1201~3200	13	0	1

7.2.5 如果样本中的不合格项数不大于合格判定数, 则判该样本和交验批符合本标准的规定; 如果样本中的不合格项数大于合格判定数, 则判该样本和交验批不符合本标准的规定。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 锦纶浸胶帆布

8.1.1 标志

锦纶浸胶帆布的标签上应注明生产厂家、品名、规格、浸胶日期、码长、商标等, 标志应明确清楚, 便于识别, 保证和实物相符。每批浸胶帆布应附有产品合格证或产品认证证书。

8.1.2 包装

浸胶帆布以卷为单位进行包装, 应保证产品不受损伤并适于储运。浸胶帆布用木轴成卷, 木轴应干燥, 成卷的浸胶帆布外包牛皮纸、黑色聚乙烯薄膜和瓦楞纸, 用打包机将布卷用塑料缠绕密封, 然后外包装塑料编织袋缝口。

8.1.3 运输

浸胶帆布装卸运输应轻搬轻放, 以免损坏帆布。运输车辆应保持清洁, 不得与各种油类混装、混运, 以免沾污浸胶帆布。

8.1.4 贮存

浸胶帆布的贮存仓库应通风良好, 防止过热、过湿和阳光照射, 不得在地面堆放, 不得与其他油

类、化工原料混放在同一仓库内。浸胶帆布的存放期不宜超过半年，并应做到先进先用，使用前不得破坏其密封性能。

8.2 橡胶材料

8.2.1 天然橡胶贮运

胶包应有遮盖物，以防日晒、雨淋及受外界污染。应避免阳光直接照射胶包，贮存仓库应保持清洁、干燥和通风。胶包堆叠不应超过 6 包，仓库气温不应超过 40℃，贮存期不应超过 2 年。仓库内不得同时贮存橡胶溶剂、油类及对橡胶有害的化学原料，胶包应避免与铜、锰和铁等有害金属接触。天然橡胶的运输装载工具应干燥清洁。

8.2.2 氯丁橡胶包装

氯丁橡胶应采用内衬塑料袋、外套牛皮纸或聚丙烯编织袋（或复合袋）包装，包装时可撒滑石粉以防粘接，每包净重（25±0.25）kg。包装袋上应印有产品名称、商标、生产厂家名、品级、牌号、批号、净重、出厂日期以及防潮防晒等牢固明显的标志。

8.2.3 氯丁橡胶贮运及防护

氯丁橡胶在贮存和运输过程中，应通风干燥，严防日光暴晒，防止受潮和混入杂质，勿近热源，保持包装完好无损。长期超温（>20℃）贮存会引起颜色改变和黏度增加及焦烧性能下降。氯丁橡胶的质量保证期自生产之日起，20℃以下贮存时应不超过 1 年，30℃以下贮存时应不超过 0.5 年。

8.2.4 配方用其他材料

坝袋橡胶配方用其他材料的包装、贮运和防护应符合其产品的规定要求。

8.3 坝袋胶布

8.3.1 标志

每座橡胶坝坝袋应附有坝袋设计加工图纸、合格证、保修单并提供具有法律效力的检验报告或产品认证证书。合格证上应标明产品名称、编号、生产日期、生产单位及标准编号。

8.3.2 运输

坝袋在运输过程中严禁拖拉造成机械损伤，应避免接触油类、酸碱类及有机溶剂等。

8.3.3 贮存

坝袋长期折叠贮存宜保持在 0~35℃ 之间，并定期展开重叠，在贮存期内不应把坝袋内胶面和底垫片暴露在日光下曝晒，距热源不应小于 2m。

中国水利水电出版社

水利水电技术标准咨询服务中心简介

中国水利水电出版社，一个创新、进取、严谨、团结的文化团队，一家把握时代脉搏、紧跟科技步伐、关注社会热点、不断满足读者需求的出版机构。作为水利部直属的中央部委专业科技出版社，成立于1956年，1993年荣膺首批“全国优秀出版社”的光荣称号。经过多年努力，现已发展成为一家以水利电力专业为基础、兼顾其它学科和门类，以纸质书刊为主、兼顾电子音像和网络出版的综合性出版单位，迄今已经出版近三万种、数亿余册（套、盘）各类出版物。

水利水电技术标准咨询服务中心（第三水利水电编辑室）主要负责水利水电技术标准及相关出版物的出版、宣贯、推广工作，同时还负责编辑出版水利水电类科技专著、工具书、文集及相关职业培训教材。

感谢读者多年来对水利水电技术标准咨询服务中心的关注和垂爱，中心全体人员真诚欢迎广大水利水电科技工作者对标准出版及推广工作多提意见和建议，我们将秉承“服务水电，传播科技，弘扬文化”的宗旨，为您提供全方位的咨询服务，进一步做好标准出版工作。

联系电话：010-68317913（传真）

主任：王德鸿 010-68545951 电子邮件：wdh@waterpub.com.cn

主任助理：陈 昊 010-68545981 电子邮件：hcro@waterpub.com.cn

策划编辑：林 京 010-68545948 电子邮件：lj@waterpub.com.cn

王 启 010-68545982 电子邮件：wqi@waterpub.com.cn

杨露茜 010-68545995 电子邮件：ylx@waterpub.com.cn

中华人民共和国水利行业标准
橡胶坝坝袋
SL 554—2011

*

中国水利水电出版社出版发行
(北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100088)

网址: www.waterpub.com.cn

E-mail: sales@waterpub.com.cn

电话: (010) 68367658 (发行部)

北京科水图书销售中心(零售)

电话: (010) 88383994, 63202543, 68545874

全国各地新华书店和相关出版物销售网点经售

北京瑞斯通印务发展有限公司印刷

*

210mm×297mm 16开本 1.75印张 53千字

2011年12月第1版 2011年12月第1次印刷

印数 0001—5000册

*

书号 155084·914

定价 20.00元

凡购买我社规程,如有缺页、倒页、脱页的,

本社发行部负责调换

其他问题,请与本社水利水电技术标准咨询服务中心联系

电话(传真): (010) 68317913

E-mail: jwh@waterpub.com.cn

版权所有·侵权必究