

《软体聚氯乙烯集雨蓄水窖》

编制说明(征求意见稿)

1 工作简况

1.1 任务来源

根据中国轻工业联合会中轻联标准[2023]248号文件《关于下达《健康家居 健康数据采集及分析通用要求》等21项中国轻工业联合会团体标准计划的通知》，本标准计划编号：2023037，项目名称“软体聚氯乙烯集雨蓄水窖”，标准类别为“管理”，制修订为“制定”，起草单位为国机亿龙（佛山）节能灌溉科技有限公司，并由中国轻工业联合会与佛山市高明区高分子材料协会共同发布。

1.2 主要工作过程

（1）项目准备阶段

我国人均水资源占有量仅为全世界的1/4，且分布不均。西北地区面积占全国的43%，而水资源总量仅有全国总量的10%，干旱缺水，且水土流失严重，水资源严重短缺。

水资源的短缺，不但造成以传统农业为主的经济活动难以开展，个别地区甚至连人，牲畜的饮水都难以为继，严重制约了社会的发展与进步。

自2012年起，一种以聚氯乙烯（PVC）涂层布为主要原料的软体集雨蓄水窖（简称软体水窖）问世。它克服了传统土窖不安全，砖石水窖不方便的缺陷；它将集雨和蓄水两大功能结合为一体，同时还具有强度高、密封性强、

蒸发挥发少，耐磨耐候、耐酸碱、安全卫生等特点；它还具有轻便、容量大、充装收放简便，维护使用简单，使用寿命长等众多优点。最重要的，水窖可以在工厂预制检验，然后折叠打包运输，最后在现场规范安装，减少了在现场的复杂工序和操作，时间大大缩短，成本也大幅降低。

经过几年的试用推广验证后，自 2018 年开始，在国家有关部门的大力支持，软体水窖市场得到了快速爆发式的增长。据不完全统计，2018-2022 年，全国每年完成集雨水窖约 100 万立方。在山西，陕西，天津，河北，甘肃，青海，内蒙古，四川，云南，贵州和重庆等省市自治区得到全面广泛应用。软体水窖对解决我国水资源匮乏地区，在解决果园和耕地灌溉，保证旱涝保收，同时解决土壤质量不高，水土流失等方面，进而对广大农村的扶贫攻坚事业中起到了积极的作用。

软体聚氯乙烯水窖在市场快速发展的同时，相关技术也在不断进步中。应用范围已从单纯的灌溉水窖发展到森林消防水窖，水肥一体化，高标准农田建设等；水窖单体也越来越大，已从早期的 8 立方发展到 500, 1000 甚至 2000 立方的超大型；水窖形状也从早期的单一长方体发展到倒棱台形状等多种形状；集水方式也从单一的集雨面集水发展集雨篷，集雨罩集水等；窖体一体式也发展出窖体分体式和窖体一体分区式等水窖的固定也从早期的铝钎发展到钢索固定等。

同时，在软体聚氯乙烯水窖快速壮大的市场背后，由于相关标准的缺乏，市场也立即出现众多鱼目混杂，以次充好的的软体水窖。由于材料质量差，低价位，严重冲击了正常的软体水窖市场。同时设计不合理，安装缺乏统一的规范，导致水窖后期使用时，出现水窖塌方，坍塌，变形，裂开等一系列问题，严重打击了用户和市场的信心。

软体水窖标准的制定与实施，将会规范质量，保证市场准入，对软体水窖市场的健康发展起到重大的作用。

软体集雨蓄水窖涉及的技术包括：软体集雨蓄水聚氯乙烯涂层膜材的生产技术，水窖的结构设计，水窖的焊接加工技术组合还有水窖的安装固定技术等。

（2）起草（草案、论证）阶段

本标准计划下达后，本标准起草单位国机亿龙（佛山）节能灌溉科技有限公司，按照团标委的要求，立即组建了团体标准“软体聚氯乙烯集雨蓄水窖”编制工作小组。成立了以单位国机亿龙（佛山）节能灌溉科技有限公司为组长，xxxx 有限公司、xxxx 有限公司和 xxxx 等为组员的标准编制工作小组。

标准编制工作小组根据进度安排，首先查阅了国内外相关资料，经过细致的文献调研，未查到关于“软体聚氯乙烯集雨蓄水窖”的相关标准。在国内，仅查到 MZ/T 015.3-2010 救灾装具 第 3 部分：软体贮水罐，水桶 和 DB13/T 398.2-1999 旱作农区集雨水窖技术规范。其中，MZ/T 015.3-2010 是由民政部救灾司提出，民政部救灾司、北京市民政局、新兴职业装备生产技术研究所以制定，全国救灾减灾标准化委员会归口。该标准标准是关于双面热塑性聚氨酯（TPU）和单面贴 TPU 材料，也不是关于软体聚氯乙烯材质的。DB13/T 398.2-1999 是河北省地方标准，是由河北省农业厅提出并归口，河北省技术监督局发布。这是关于土水窖和砖水窖，该地方标准规定了集雨水窖的规划，设计，施工，使用和管理的技术要求。

在本标准编制过程中，以GB/T 18244-2000 《建筑防水材料老化试验方法》，GB/T 24128-2018 《塑料 塑料防霉剂的防霉效果评估》，HG/T 3050.1-2001 《橡胶或塑料涂覆织物 整卷特性的测定 第1部分：测定长度、宽度和净质量的方法》，HG/T 3050.2-2001 《橡胶或塑料涂覆织物 整卷特性的测定 第2部分：测定单位面积的总质量、单位面积的涂覆质量和单位面积的底布质量的方法》，QB/T 4042-2010 《聚氯乙烯涂层膜材》，QB/T 4396-2012 《软体沼气池用聚氯乙烯涂覆织物膜材》，QB/T 4397-2012 《洁型聚氯乙烯涂覆织物建筑膜材》，NY/T 1699-2016 《玻璃纤维增强塑料户用沼气池技术条件》多份文件为主要框架内容，确定了本标准的范围、规范性引用文件、术语和定义、技术要求。

编制小组结合国内软体聚氯乙烯集雨蓄水窖的市场发展和要求现状，确立了本标准的主要指标要求，在试验论证的基础上，编制完成了标准工作组讨论稿。

（3）征求意见阶段

1.3 主要参加单位和工作组成员及其所做的工作等

本标准由 国机亿龙（佛山）节能灌溉科技有限公司有限公司、广东中联新材科技有限公司、xxxx 有限公司、xxxx 等和共同编制。

本标准主要起草人：

所做的工作：xxx 任起草工作组组长，全面安排和协调标准起草工作，并负责对各阶段标准的审核。 xxx 负责本标准的具体起草与编写工作。 xxx 负责收集、分析国内外相关技术文献和资料，对软体聚氯乙烯集雨蓄水

窖中水窖膜材和水窖的生产企业进行了现场参观、工艺了解，原材料的使用，产品的检测分析等，对使用情况进行分析总结和归纳。xxx 负责对收集的样品进行测试验证工作和数据整理，负责对标准格式、语言文字的修改。

2 标准编制原则和主要内容

2.1 标准编制原则

本标准的制定符合产业发展的原则，本着先进性、科学性、合理性和可操作性的原则，注意与相关领域法律、法规和规章、国家与行业标准等的兼容性和协调一致，以及标准的目标统一性、协调性、适用性、一致性和规范性原则来进行本标准的制定工作；对难以量化的指标或内容，尽量用文字和图片进行说明；力求简单、清晰、实用性强、适用面广，便于使用人员理解和操作，尽量满足市场需要。

本标准起草过程中，主要按本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本标准制定过程中，主要参考了以下标准：

GB/T 2828.1-2012 计数抽样检验程序 第一部分：按接受质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划
GB/T 2918-1998 塑料试样状态调节和试验的标准环境

GB/T 8948-2008 聚氯乙烯人造革

GB/T 18244-2000 建筑防水材料老化试验方法

GB/T 24128-2018 塑料 塑料防霉剂的防霉效果评估

HG/T 3050.1-2001 橡胶或塑料涂覆织物 整卷特性的测定 第1部分：
测定长度、宽度和净质量的方法

HG/T 3050.2-2001 橡胶或塑料涂覆织物 整卷特性的测定 第2部分：测
定单位面积的总质量、单位面积的涂覆质量和单位面积的底布质量的方法

NY/T 1699-2016 玻璃纤维增强塑料户用沼气池技术条件

QB/T 4042-2010 聚氯乙烯涂层膜材

QB/T 4396-2012 软体沼气池用聚氯乙烯涂覆织物膜材GB/T

QB/T 4397-2012 自洁型聚氯乙烯涂覆织物建筑膜材

2.2 主要内容

2.2.1 范围

本文件规定软体聚氯乙烯（PVC）集雨蓄水窖膜材(以下简称水窖膜材)和水窖的分类，结构、规格、要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输、贮存和安装等，还包括智能检测仪的结构和技术参数。

本文件适用于以软体聚氯乙烯水窖膜材为主要材料，采用高频或热风热合方法制作的，具有雨水收集和蓄存功能的软体水窖，同时还具有对水窖水位、水温及水质监测功能,主要用于干旱地区农田灌溉和牲畜饮用水的贮存与供给。

2.2.2 本文件结构

本文件包括正文,附录A 规范性附录---水窖安装规程和附录B 资料性附录---其它结构水窖。

在正文第4章和第6章列出了水窖膜材和水窖的分类，技术要求，第7章是试验方法，第8章是检验规则。

关于水窖膜材和水窖的关系，正如范围中所言，水窖是以水窖膜材为主要材料，通过专业设计，采用高频或热风方法制作的，具有一定结构和形状，具有雨水收集和畜存功能的软体水窖。水窖就是水窖膜材材料的拓展，并在农业和水利领域的实际应用。水窖的性能与水窖膜材息息相关，水窖除了输配塑料水管，D型环，固定铝杆外，其组成也绝大部分是水窖膜材。因此，必须将水窖膜材作为本标准的组成内容，并列出行性能指标和试验方法。

2.2.3 水窖膜材

2.2.3.1 分类

按照水窖的结构，水窖膜材可分为袋体用和集水面用，其中袋体水窖膜材在地埋一体式水窖中，一般在地面以下，与四周泥土墙体直接接触。而集雨面一般在地面上，直接接触太阳和各种灰层酸雨等，耐候性能要求高，需要进行亚克力或聚偏二氟乙烯处理。同时，水窖用于室外，兼顾性能和成本，按耐低温性能分为A，和B两个型号。详见表1。

表1 水窖膜材的分类

类别	水窖袋体用		水窖集水面用	
耐低温性能 (℃)	-30	-40	-30	-40
代号	NBA	NBB	NSA	NSB

2.2.3.2 单位面积质量和及其平均极限偏差

根据水窖膜材多年的应用经验，常规水窖膜材的单位面积质量和平均极限偏差定为：

单位面积总质量为 $1000\text{g}/\text{m}^2$ 。

单位面积总质量平均偏差为 $\pm 30\text{g}/\text{m}$ 。

2.2.3.3 宽度和宽度极限偏差

根据水窖设计和焊接加工的技术要求，常规水窖膜材宽度和宽度极限偏差定为：，

宽度为 1.2m、2.0m 和 3.2m。宽度平均偏差为 $\pm 5\text{mm}$ 。

2.2.3.4 长度

根据水窖设计和焊接加工的技术要求，兼顾运输和贮存，常规水窖膜材的长度定为：

每卷水窖膜材长度为 100m，不允许负偏差。

2.2.3.5 外观

根据水窖膜材多年的应用经验，常规水窖膜材的外观定为：

水窖膜材要求表面涂层均匀平整，光泽一致，无脱落、无裂纹，折叠后无明显发白。集雨面用水窖膜材表面滑爽。

2.2.3.6 力学性能

根据水窖膜材多年的应用检验，常规水窖膜材的力学性能详见表 2，并按 QB/T 4042-2010 的 5.5，5.6 和 5.7 规定进行。

表 2 水窖膜材的力学性能

项目		数值
拉伸强度， N/5cm	经 向 $\geq$	4000
	纬 向 $\geq$	3500
撕裂强度，	经 向	650

N	$\geq$	
	纬 向	550
	$\geq$	
$\geq$	剥离强度， N/5cm	120

2.2.3.7 耐温性能

水窖通常在我国西北地区使用，气候条件复杂，冬天气候寒冷，最低在-20℃以下。夏天炎热爆晒，气温也可达40℃，由于植被少，室外野外温度更高达50℃-70℃。水窖膜材作为一种室外长期使用产品，在不同地区、不同时间，必须经受低温和高温考验。

根据多年的应用经验，结合成本，耐低温性能分为-30℃和-40℃两个等级，并按QB/T 4042-2010的5.8规定进行。

高温确定为70℃，并通过经向拉伸负荷保持率进行检测。

2.2.3.8 热风焊接性能

正如范围中所言，水窖是以水窖膜材为主要材料，通过专业设计，采用高频或热风方法制作的，具有一定结构和形状，具有雨水收集和畜存功能的软体水窖。

水窖膜材在加工成水窖工艺过程中，必须进行高频或热风焊接。而近些年来，由于热风焊接设备技术进步，以及高效率和方便性，热风焊接包括围边与上下面，集雨面加工等部位，所占的比例越来越大，可达到90%。成为软体水窖加工的一种主要方式。因此，有必要设立热风焊接性能检测项目，以保证水窖膜材的热风焊接性能。

根据多年的应用经验，热风焊接性能定为：

按要求准备焊接水窖膜材，膜材宽度大于5cm即可。将热风焊接机温度设定为650℃，风压 $\geq 0.1\text{MPa}$ ，在4.2 m/min速度下进行正背面焊接。待焊接部位充分冷却后，撕开检查。

。

2.2.3.9 防霉性能

水窖作为一种软质聚氯乙烯(PVC)产品，其分子结构中并无存在微生物生长所需的营养基。但是同时加入的增塑剂可以作为微生物的营养源。在合适的温度和湿度下，霉菌在材料中能够大量繁殖，霉菌分泌物引起建筑膜材生物降解，造成表面产生霉斑及裂纹，严重影响建筑膜材的使用，并最终导致膜结构报废。因此，水窖膜材必须进行防霉检测。

本文件按照 GB/T 24128-2009 的方法进行检测，并规定了建筑膜材防霉性能 ≥ 1 级。

2.2.3.10 自洁性能

集雨面水窖膜材长时间在室外使用，表面会聚集灰尘和油污。在雨水冲刷后，仍能保持皎洁的外貌和光滑度，保障较长的使用寿命，
根据多年的应用经验，集雨面水窖膜材的自洁性能定为：
优于 3 级
并按 QB/T 4397-2012 的附录 A 规定进行。

2.2.3.11 耐候性能

水窖作为一种微型和小型水利工程，常年在室外使用，必须具备一定的使用寿命，而这也是 PVC 涂层膜材的一大优点。

水窖膜材按 GB/T 18244-2010 的规定进行氙弧灯试验。根据 8 年的质保期，照射时间为 4000h（累计辐照能量约 1000 KJ/m²）。处理后的试验片在标准环境下放置 24h，然后分别按 6.4, 6.5, 6.8.1 进行外观，经向拉伸负荷保持率和耐低温试验。详见表 3。

表 3 水窖膜材的耐候性能

项目		NBA	NBB	NSA	NSB
耐候性能	时间/h	4000			
	外观	无起泡、裂纹、分层、粘结和孔洞			

	经向拉伸负荷保持率 / % ≥	85			
	耐低温性能	-25℃无裂纹	-35℃无裂纹	-25℃无裂纹	-35℃无裂纹

2.2.4 水窖

2.2.4.1 外观

根据多年的应用经验，水窖外观定为：

水窖颜色和光泽应基本均匀一致。热合焊缝应连续，焊接宽度一致。集水面边，固定用扣眼间隔 40～60cm。

2.2.4.2 分类

根据水窖集雨方式的不同，可分为集雨面式，集雨罩式和集雨棚式。常规水窖都是集雨面式。

集雨罩式通过多个集雨罩的设立，快速收集更多的雨水，雨水收集效率充分提高，还可以净化雨水，适合于温室大棚。集雨棚式适合于果园，将多雨季节的雨水收集存储，满足果树不同生长周期的需求。

根据水窖窖体连接方式的不同，可分为一体式，分体式和一体分区式。常规水窖都是埋地一体式。

其中分体式可以避免一体式水窖窖体过大带来的加工安装固定困难和易坍塌的缺陷，可以更灵活更有效地利用土地资源和地形。而一体分区式通过隔膜的设置，形成两个或多个区域，使不同水质的水得以分隔。

在 6.4 章节中图 3-7 分别给出了各种分类水窖的结构示意图。

2.2.4.3 规格

根据多年的经验，分别给出了常规埋地一体式水窖的规格，包括容积，集雨面面积，长×宽×高。详见表 4。

表:4 常规水窖的规格

编号	容积 (m ³)	长×宽×高(m)	集水面面积 (m ²)
SGJSJ006	6	2.75×2×1.1	19.0
SGJSJ008	8	3.65×2×1.1	22.6
SGJSJ010	10	5.5×2×1.1	26.4

2.2.4.4 热合焊缝和连接口

焊接加工是制作水窖的主要工艺和方法手段。为保证焊接加工的质量，对热合焊缝和连接口做出规定：

水窖充气后，用肥皂水擦拭所有焊接缝和连接口，不允许产生连续气泡。

2.2.4.5 容积偏差

参考 NY/T 1699-2016 玻璃纤维增强塑料户用沼气池技术条件，对水窖的容积偏差规定为：

水窖容积偏差 $\leq 5\%$ 。

这也符合一般的计量误差。

2.2.4.6 集雨面面积偏差

集雨面是水窖的重要组成部分。也是软体水窖区别于其他材料水窖如土水窖和混凝土水窖的重要创新点。

一般而言，集雨面是根据水窖所在地区降雨量，雨水收集效率，用水量和贮水量综合确定。

本文件按照一般计量误差，规定集雨面面积偏差为：

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/695213003041011133>