

中华人民共和国农业行业标准

NY/T 2450—2013

户用沼气池材料技术条件

Material and technology conditions of household biogas digester

2013-09-10 发布

2014-01-01 实施

中华人民共和国农业部 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 混凝土现浇沼气池 2

5 塑料沼气池 4

附录 A(资料性附录) 砌筑砂浆和抹面砂浆参考配合比 8

附录 B(资料性附录) 混凝土参考配合比 9

附录 C(资料性附录) 砖砌池体+塑料拱顶组装沼气池结构示意图 10

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由农业部科技教育司提出。

本标准由全国沼气标准化技术委员会(SAC/TC 5157)归口。

本标准起草单位:西北农林科技大学、农业部沼气产品及设备质量监督检验测试中心西北工作站、成都泓奇实业股份有限公司、上海铂砾耐材料科技有限公司。

本标准主要起草人:邱凌、梁勇、孙全平、杨鹏、王惠生、郭强、张铁耀、韩可杰。

户用沼气池材料技术条件

1 范围

本标准规定了用混凝土和砖砌修建,用玻璃纤维增强塑料、ABS 塑料、PP 塑料生产户用沼气池的材料质量、生产工艺和检验方法。

本标准适用于厌氧发酵容积 $8\text{ m}^3 \sim 12\text{ m}^3$ 的用混凝土和砖砌修建,用玻璃纤维增强塑料、ABS 塑料、PP 塑料生产的户用沼气池,不适合混凝土预制板和塑料软体沼气池。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件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文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GB 175—2007 普通硅酸盐水泥
- GB/T 1462—2005 纤维增强塑料吸水性能试验方法
- GB/T 3854—2005 增强塑料巴柯尔硬度试验方法
- GB/T 4750—2002 户用沼气池标准图集
- GB/T 4751—2002 户用沼气池质量检查验收规范
- GB/T 4752—2002 户用沼气池施工操作规程
- GB 5101—2003 烧结普通砖
- GB 8076—2008 混凝土外加剂
- GB 9341—2000 塑料弯曲性能试验方法
- GB/T 11547—2008 塑料 耐液体化学试剂性能的测定
- GB/T 12672—2009 丙烯腈—丁二烯—苯乙烯(ABS)树脂
- GB/T 14684—2011 建筑用砂
- GB/T 16938—2008 紧固件 螺栓、螺钉、螺柱和螺母通用技术条件
- HG/T 2765.1—2005 A 型硅胶
- HG/T 3984—2007 耐化学腐蚀改性聚丙烯储槽
- JGJ 52—2006 普通混凝土用砂、石质量标准及检验方法
- NY/T 860—2004 户用沼气池密封涂料
- NY/T 1699—2009 玻璃纤维增强塑料户用沼气池技术条件

3 术语和定义

3.1

混凝土 concrete

简称砼,是一种由胶凝材料(水泥)、颗粒状集料(也称为骨料)、水,以及必要时加入的外加剂和掺合料按一定比例配制,经均匀搅拌、密实成型、养护硬化而成的人工石材。

3.2

玻璃纤维增强塑料(玻璃钢) fiber reinforced plastics

以玻璃纤维增强,不饱和聚酯树脂(或环氧树脂;酚醛树脂)为基体的复合材料,具有质轻、强度高、耐腐蚀等特点。

3.3

丙烯腈—丁二烯—苯乙烯 (ABS) 塑料 acrylonitrile butadiene styrene plastic

由丙烯腈、丁二烯和苯乙烯三元聚合而成的热塑性塑料,具有韧、硬、刚相均衡的优良力学性能。

3.4

聚丙烯 (PP) 塑料 polypropylene

由丙烯聚合而成的热塑性塑料。按甲基排列位置分为等规聚丙烯 (isotactic polypropylene)、无规聚丙烯 (atactic polypropylene) 和间规聚丙烯 (syndiotactic polypropylene),具有较高的耐冲击性,机械性质强韧,抗多种有机溶剂和酸碱腐蚀。

3.5

混凝土现浇沼气池 cast-in-situ concrete biogas digester

在开挖和处理好的池坑内,用混凝土现浇池底,在池底上组装模板或砖砌池墙及池顶模,以模板或砖模做内模,以池坑土壁做外模,整体现浇成型的构筑物。

3.6

玻璃钢沼气池 fiberglass biogas digester

以玻璃纤维增强的不饱和聚脂树脂(或环氧树脂、酚醛树脂)为基体,以玻璃纤维或其制品增强的热固性树脂材料,经过高温模压成型工艺生产池体结构单元,在应用现场组装、固定、密封后形成的成品沼气池。

3.7

塑料沼气池 plastic biogas digester

用 ABS 塑料或 PP 塑料为基体材料,通过注塑和热压成型工艺生产池体结构单元,在应用现场组装、固定、密封后形成的成品沼气池。

4 混凝土现浇沼气池

4.1 材料质量

4.1.1 水泥

混凝土现浇沼气池,宜选用标号为 42.5 R 号的普通硅酸盐水泥。水泥进场应有出厂合格证,存放时间不超过 3 个月,质量应符合 GB 175—2007 的规定。

4.1.2 细骨料

混凝土现浇沼气池,宜选用中沙做细骨料,其质量应符合 JGJ 52—2006 的规定。

4.1.3 粗骨料

混凝土现浇沼气池,宜选用粒径 5 mm~20 mm 的卵石或碎石做粗骨料,其质量应符合 JGJ 53 的规定。

4.1.4 外加剂

混凝土现浇沼气池,宜掺用能增加混凝土抗渗性及强度的早强剂、减水剂等外加剂,其质量应符合 GB 8076—2008 的规定。

4.1.5 砖

应选用煅烧成熟、外观尺寸整齐、断面组织均匀、棱角完整无缺、无翘曲和裂纹、强度 $\geq$ MU10 以上的机制实心砖,其质量应符合 GB 5101—2003 的规定。

4.1.6 水

应采用清洁的中性水,不应采用酸性水或碱性水拌制混凝土。

4.1.7 密封涂料

密封涂料应通过国家质检部门检测,其质量应符合 NY/T 860—2004 的规定。

4.2 生产工艺

4.2.1 基本要求

混凝土现浇沼气池的技术指标、设计参数、结构功能应符合 GB/T 4750—2002 的规定。

4.2.2 模板施工

4.2.2.1 混凝土现浇所用的模板和支架应符合 GB/T 4752—2002 中 6.1.3 和 6.1.4 的规定。

4.2.2.2 组装模板应符合 GB/T 4752—2002 中 6.1 的规定。

4.2.2.3 浇筑混凝土前,应清理干净模板内的杂物,并在模板外表面涂刷脱模剂。

4.2.2.4 拆卸模板应符合 GB/T 4752—2002 中 6.2 的规定。

4.2.3 砂浆配制

4.2.3.1 砌筑砂浆水泥标号应 $\geq$ 砂浆标号 4 倍~5 倍,水泥用量 $\geq 80 \text{ kg/m}^3$ 。

4.2.3.2 砌筑砂浆用沙的最大粒径 $\leq$ 砂浆厚度的 $1/5 \sim 1/4$,粒径 $\leq 2.5 \text{ mm}$ 。

4.2.3.3 应选用洗净的沙子和洁净水拌制砂浆。人工拌和水泥砂浆时,应先将水泥和沙子干拌 3 次,然后加水拌和 3 次,至颜色均匀为止。

4.2.3.4 砌筑砂浆用沙应过筛,质量应符合 GB/T 4752—2002 中 4.7 的规定,其组成材料的配合比参见附录表 A1。

4.2.4 砖模施工

4.2.4.1 砖砌沼气池池墙砖模施工应符合 GB/T 4752—2002 中 7.2.1.3 的规定。

4.2.4.2 砖砌沼气池池拱砖模施工应符合 GB/T 4752—2002 中 7.2.1.4 的规定。

4.2.4.3 砖砌沼气池天窗口及活动盖施工应符合 GB/T 4752—2002 中 7.2.1.5 的规定。

4.2.4.4 砖砌沼气池进料管、抽渣管和池体结合部位应用水泥砂浆包裹,施工应符合 GB/T 4752—2002 中 7.2.1.1 的规定。

4.2.5 混凝土施工

4.2.5.1 混凝土配比应符合 GB/T 4752—2002 中 7.1.3.1 的规定,材料配合比参见附录 B。

4.2.5.2 池底施工应符合 GB/T 4752—2002 中 7.1.1 的规定。

4.2.5.3 池墙和拱顶采用 C20 混凝土,水灰比 ≤ 0.65 ,塌落度应控制在 $2 \text{ cm} \sim 4 \text{ cm}$ 内。

4.2.5.4 混凝土浇筑应符合 GB/T 4752—2002 中 7.1.3.2~7.1.3.7 的规定。

4.2.5.5 混凝土养护应符合 GB/T 4752—2002 中 7.1.3.8 的规定。

4.2.5.6 沼气池拱顶回填土应符合 GB/T 4752—2002 中 7.1.4 的规定。

4.2.6 密封施工

4.2.6.1 抹面砂浆用沙应过筛,质量应符合 GB/T 14684—2011 的规定,材料配合比参见附录 A.2。

4.2.6.2 池体基层处理应符合 GB/T 4752—2002 中 8.1.1 的规定。

4.2.6.3 池体刚性防渗层施工应符合 GB/T 4752—2002 中 8.1.2 和 8.1.3 的规定。

4.2.6.4 池体密封涂料施工应符合 GB/T 4752—2002 中 8.2 的规定。

4.2.6.5 混凝土现浇沼气池整体水密性和气密性应符合 GB/T 4750—2002 中 8.9 的规定。

4.3 检验方法

4.3.1 材料

水泥、细骨料、粗骨料、外加剂、砖、密封剂和其他材料的质量按照本标准 4.1 的规定检验。

4.3.2 模板

模板应有足够的承载能力、刚度和稳定性,并拆装方便,其安装允许偏差按 GB/T 4751—2002 中 5.3 的规定检验。

4.3.3 池体质量

混凝土现浇沼气池的质量按 GB/T 4751—2002 中 6.2 的规定检验。

4.3.4 池体强度

混凝土现浇沼气池的强度按 GB/T 4751—2002 中 6.3 的规定检验。

4.3.5 几何尺寸

混凝土现浇沼气池几何尺寸的允许偏差按 GB/T 4751—2002 中 6.4.2 的规定检验。

4.3.6 砂浆

砂浆质量按 GB/T 4751—2002 中 7.1.4 的规定检验。

4.3.7 砌体质量

砖砌体质量按 GB/T 4751—2002 中 7.1.1 和 7.1.2 的规定检验。

4.3.8 砌体偏差

砖砌体允许偏差按 GB/T 4751—2002 中 7.1.5 的规定检验。

4.3.9 水泥密封层

混凝土现浇沼气池水泥密封层按 GB/T 4751—2002 中 8 的规定检验。

4.3.10 涂料密封层

混凝土现浇沼气池涂料密封层按 GB/T 4751—2002 中 9 的规定检验。

4.3.11 水密性和气密性

混凝土现浇沼气池整体水密性和气密性按 GB/T 4751—2002 中 10.2.1 的规定检验。

4.3.12 使用寿命

混凝土现浇沼气池的使用寿命应 ≥ 15 年。

5 塑料沼气池

5.1 材料质量

5.1.1 玻璃纤维增强塑料(玻璃钢)

5.1.1.1 基体材料应符合 NY/T 1699—2009 中 5.1 的规定。

5.1.1.2 增强材料应符合 NY/T 1699—2009 中 5.2 的规定。

5.1.1.3 模压料应符合 NY/T 1699—2009 中 5.3 的规定。

5.1.2 丙烯腈—丁二烯—苯乙烯(ABS)塑料

5.1.2.1 丙烯腈—丁二烯—苯乙烯树脂应为本色颗粒,无黑粒和杂质。

5.1.2.2 丙烯腈—丁二烯—苯乙烯树脂质量应符合 GB 12672—2009 中 4.2 的规定。

5.1.3 聚丙烯(PP)塑料

5.1.3.1 聚丙烯树脂应为本色圆柱状颗粒,颗粒大小为 2 mm~5 mm,无机械杂质。

5.1.3.2 改性聚丙烯沼气池部件的质量应符合 HG/T 3984—2007 中 5.1 的规定。

5.1.3.3 聚丙烯焊条的质量应符合 HG/T 3984—2007 中 5.2 的规定。

5.1.3.4 聚丙烯管材的质量应符合 HG/T 3984—2007 中 5.3 的规定。

5.1.4 硅胶密封条

密封塑料沼气池部件的硅胶密封条应有良好的密封性能,材料性能应符合 HG/T 2765.1—2005 的规定。

5.1.5 连接件

连接和固定塑料沼气池部件的金属紧固件应有良好的强度和耐腐蚀性,材料性能和规格应符合 GB/T 16938—2008 的规定。

5.2 生产工艺

5.2.1 理化性能

用塑料材料生产的沼气池部件的理化性能应符合表 1 的规定。

表 1 塑料沼气池部件的理化性能

序号	项 目	玻璃钢	ABS	PP
1	弯曲强度, MPa $\geq$	80	45	20
2	布氏硬度 $\geq$	25	100	80
3	弹性模量, GPa $\geq$	8	2.3	1.2
4	吸水率, % $\leq$	1.0	0.2	0.2
5	使用寿命, 年 $\geq$	30	30	30

5.2.2 结构

5.2.2.1 塑料沼气池整体结构应能满足沼气生产和贮存, 方便进出料、搅拌和维修。注塑和模压成型沼气池结构参见 NY/T 1699—2009 附录 A。

5.2.2.2 塑料沼气池发酵间结构形状应选用相同体积表面积较小, 内外受力合理, 方便加工和组装的结构形状。

5.2.2.3 塑料沼气池进料管、活动盖、水压间与发酵间连接部位应做加强处理。

5.2.3 容积

5.2.3.1 塑料沼气池发酵间和水压间容积应符合 GB/T 4750—2002 中 8.12 的规定。

5.2.3.2 塑料沼气池拱顶和砖砣部分的总容积应符合 GB/T 4750—2002 中 8.12 的规定。

5.2.3.3 塑料沼气池产品容积偏差应 $\leq$ 标准容积的 5%。

5.2.4 壁厚

5.2.4.1 塑料沼气池池壁厚度应满足满载和空置时的强度和刚度安全, 最小厚度见表 2。

表 2 塑料沼气池最小厚度

序号	容积, m ³	沼气池最小壁厚, mm		
		玻璃钢	ABS	PP
1	4	3.5	3.5	4.0
2	6	4.0	4.0	5.5
3	8	5.0	4.5	7.0
4	10	6.0	5.5	8.5

5.2.4.2 在池体应力集中和强度薄弱处应设置加强筋或增强结构。

5.2.5 承载

塑料沼气池应有足够的承载能力、刚度和稳定性, 其主池单位承载面积上整体承受的纵向最小试验荷载见表 3。加载时间 4 h, 沼气池应无破裂和损坏。

表 3 塑料沼气池最小试验荷载

序号	容积, m ³	最小试验荷载, kPa(kN/m ²)		
		玻璃钢	ABS	PP
1	4	17.0	17.0	16.0
2	6	18.0	18.0	17.0
3	8	19.0	19.0	18.0
4	10	20.0	20.0	19.0

5.2.6 外观

5.2.6.1 塑料沼气池外观应光滑、平整、无划痕、无气泡和无褶皱。

5.2.6.2 塑料沼气池内表面应平整、光滑、均匀和无气泡。

5.2.6.3 塑料沼气池各部件应厚度均匀,无分层,边缘整齐。

5.2.7 组装

5.2.7.1 塑料沼气池部件组装应符合:

- a) 玻璃钢成品沼气池现场组装应符合 NY/T 1699—2009 中 6.8.1 的规定。
- b) 焊接沼气池部件的焊条应和部件材料一致,确保成品接缝密封无泄漏。
- c) 沼气池各部件之间用硅胶条密封应结合紧密,确保严密无泄漏。
- d) 连接和固定塑料沼气池部件的金属紧固件应防锈、防腐和紧固。

5.2.7.2 砖矽池体+塑料拱顶沼气池组装应符合:

- a) 砖矽池体应按照 GB/T 4752—2002 规定施工,密封性能应符合本标准 4.3.11 的要求。
- b) 砖矽池体与塑料拱顶连接部位参照附录 C 用 C20 混凝土加固,按照本标准 4.2.6 的要求进行密封处理。

5.2.8 水密性和气密性

塑料沼气池整体水密性和气密性应符合 GB/T 4750—2002 中 8.9 的规定。

5.3 检验方法

5.3.1 材料性能

5.3.1.1 注塑和模压成型沼气池按以下方法检验:

- a) 弯曲强度和弯曲弹性模量按 GB 9341—2000 规定检验。
- b) 巴氏硬度按 GB/T 3854—2005 规定检验。
- c) 吸水率按 GB/T 1462—2005 规定检验。
- d) 壁厚使用超声波测厚仪随机在测试产品上选 40 个点位进行测试,取其平均值。

5.3.2 耐腐蚀性能

塑料沼气池耐介质腐蚀性能按 GB 11547—2008 的规定检验。

5.3.3 外观和容积

塑料沼气池外观目测检验。塑料沼气池容积用分度值 0.5 mm 的钢卷尺测量后计算。

5.3.4 承载能力

塑料沼气池的承载能力按照 NY/T 1699—2009 中 7.5 的方法检验。

5.3.5 密封性能

塑料沼气池的密封性能按照 NY/T 1699—2009 中 7.4 的方法测试。

5.3.6 出厂检验

塑料沼气池出厂按照 NY/T 1699—2009 中 8.1 的规定检验。

5.3.7 型式检验

塑料沼气池的型式按照 NY/T 1699—2009 中 8.2 的规定检验。

5.3.8 产品标志

塑料沼气池的产品标志按照 NY/T 1699—2009 中 9.1 的规定检验。

5.3.9 产品包装

塑料沼气池的产品包装按照 NY/T 1699—2009 中 9.2 的规定检验。

5.3.10 产品运输

塑料沼气池的产品运输按照 NY/T 1699—2009 中 9.3 的规定检验。

5.3.11 产品贮存

塑料沼气池的产品贮存按照 NY/T 1699—2009 中 9.4 的规定检验。

5.3.12 产品文件

塑料沼气池的产品文件按照 NY/T 1699—2009 中 9.5 的规定检验。

附 录 A
(资料性附录)
砌筑砂浆和抹面砂浆参考配合比

A.1 砌筑砂浆参考配合比见表 A.1。

表 A.1 砌筑砂浆参考配合比

种类	砂浆标号	配合比 (重量比)	材料用量,kg/m ³	
			32.5 号水泥	中沙
水泥砂浆	M5.00	1 : 7.0	180	1 260
	M7.50	1 : 5.6	243	1 361
	M10.0	1 : 4.8	301	1 445

A.2 抹面砂浆参考配合比见表 A.2。

表 A.2 抹面砂浆参考配合比

种类	配合比 (重量比)	材料用量,kg/m ³	
		32.5 号水泥	中沙
水泥砂浆	1 : 1.0	812	812
	1 : 2.0	517	1 034
	1 : 2.5	438	1 095
	1 : 3.0	379	1 137
	1 : 3.5	335	1 173
	1 : 4.0	300	1 200

附 录 B
(资料性附录)
混凝土参考配合比

B.1 人工拌制和捣固的混凝土参考配合比见表 B.1。

表 B.1 人工拌制和捣固的混凝土参考配合比

混凝土 标号	水泥 标号	卵石 粒径 mm	水灰比	沙率 %	材料用量, kg/m ³				配合比(重量比)
					水泥	中沙	卵石	水	水泥 : 中沙 : 卵石 : 水
C15	42.5R	5~20	0.75	35	249	688	1 276	187	1 : 2.76 : 5.12 : 0.75
C20	42.5R	5~20	0.65	34	284	658	1 273	185	1 : 2.32 : 4.48 : 0.65

B.2 机械振捣的中沙卵石混凝土参考配合比见表 B.2。

表 B.2 机械振捣的中沙卵石混凝土参考配合比

混凝土 标号	水泥 标号	卵石 粒径 mm	水灰比	沙率 %	坍落度 mm	材料用量, kg/m ³				配合比(重量比)
						水泥	中沙	卵石	水	水泥 : 中沙 : 卵石 : 水
C15	42.5R	5~20	0.68	29	0~10	237	595	1 457	161	1 : 2.52 : 6.15 : 0.68
C15	42.5R	5~20	0.68	31	20~40	280	575	1 407	168	1 : 2.05 : 5.03 : 0.60
C15	42.5R	5~20	0.68	33	50~70	260	654	1 329	177	1 : 2.52 : 5.11 : 0.68
C20	42.5R	5~20	0.60	27	0~10	263	548	1 481	158	1 : 2.08 : 5.63 : 0.60
C20	42.5R	5~20	0.60	29	20~40	280	575	1 407	168	1 : 2.05 : 5.03 : 0.60
C20	42.5R	5~02	0.60	31	50~70	290	606	1 350	174	1 : 2.09 : 4.86 : 0.60

B.3 机械振捣的中沙碎石混凝土参考配合比见表 B.3。

表 B.3 机械振捣的中沙碎石混凝土参考配合比

混凝土 标号	水泥 标号	碎石 粒径 mm	水灰比	沙率 %	坍落度 mm	材料用量, kg/m ³				配合比(重量比)
						水泥	中沙	碎石	水	水泥 : 中沙 : 碎石 : 水
C15	42.5R	5~20	0.70	32	0~10	254	636	1 352	178	1 : 2.50 : 5.32 : 0.70
C15	42.5R	5~20	0.70	34	20~40	269	661	1 282	188	1 : 2.46 : 4.77 : 0.70
C15	42.5R	5~20	0.70	36	50~70	277	691	1 228	194	1 : 2.49 : 4.43 : 0.70
C20	42.5R	5~20	0.61	30	0~10	287	587	1 371	175	1 : 2.05 : 4.78 : 0.61
C20	42.5R	5~20	0.61	32	20~40	303	612	1 300	185	1 : 2.02 : 4.29 : 0.61
C20	42.5R	5~20	0.61	34	50~70	313	641	1 245	191	1 : 2.05 : 3.98 : 0.61

附录 C
(资料性附录)
砖砌池体+塑料拱顶组装沼气池结构示意图

C.1 俯视图见图 C.1。

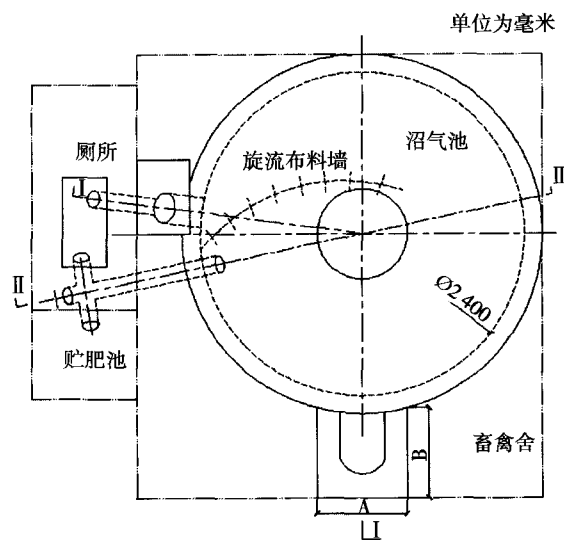


图 C.1 俯视图

C.2 I-I 剖面图见图 C.2。

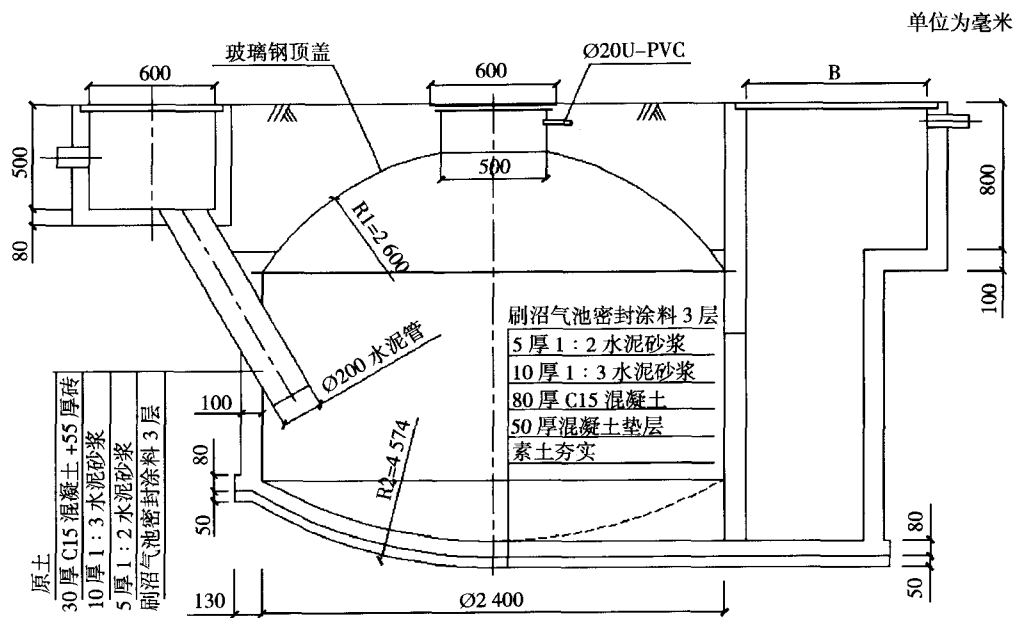


图 C.2 剖面图

C.3 II-II剖面图见图 C.3。

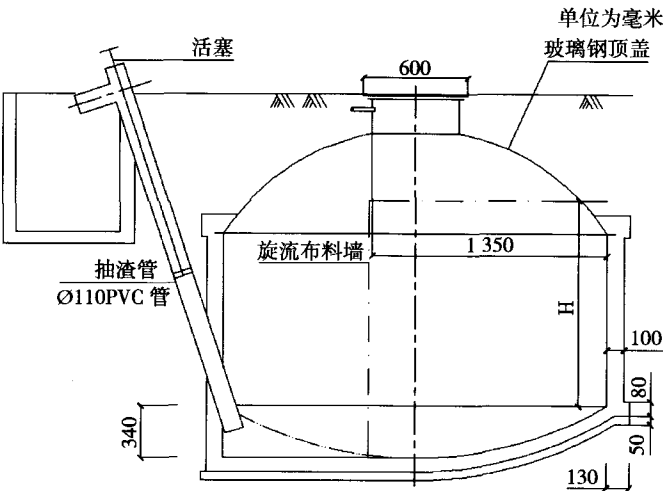


图 C.3 剖面图

C.4 砖砣池体+塑料拱顶组装沼气池不同容积的几何尺寸见表 C.4。

表 C.4 砖砣池体+塑料拱顶组装沼气池不同容积的几何尺寸

沼气池容积 m ³	池墙高度 mm	水压间长度 mm	水压间宽度 mm	水压间深度 mm
6	700	1 000	1 000	1 000
7	900	1 100	1 000	1 000
8	1 100	1 200	1 000	1 000
9	1 360	1 300	1 000	1 000
10	1 500	1 400	1 000	1 000