

国外设备防腐蚀 参考资料

(塑料、玻璃钢)

上海科学技术情报研究所

目 录

塑料构造材料·····	1
化学装置应用塑料的进展·····	18
化学衬里·····	28
氟塑料衬里的设计·····	29
耐腐蚀玻璃钢化工设备·····	38
玻璃钢耐蚀装置与标准化的发展·····	56
硬质氯乙烯和玻璃纤维增强聚酯复合板·····	71

塑料构造材料

本文介绍选用塑料时必须考虑的因素，某些在工艺设备方面较重要的应用，以及如何从塑料设备中得到良好效果等问题。

一、设备所选用的塑料

工艺设备中选择何种塑料，必须考虑的因素是环境，物理性质和费用。

1. 工艺环境

抗腐蚀评价一般是塑料对“纯态”化学品而言，若掺有杂质则此评价便失掉意义。例如杂有苯的盐酸（回收氯化苯过程的废气）曾软化和破坏了几段聚氯乙烯管道。又因为许多塑料能够积累痕迹杂质（通过选择吸收），所以长期作用（最少六个月）是需要的。

一般，塑料或增强树脂暴露于不适宜的环境中，最通常的变化是：不正常的表面变化，色泽变化，软化或硬化，脱层（纤维露出）和尺寸改变。这些要看具体情况而决定其能否继续使用。

静电和着火危险

塑料不但受环境影响而且也反过来影响环境，静电积累和着火是两个重要的情况。

在塑料导管、管道、旋风分离器、分离器、喷射器或类似设备中，快速地通过气体、液体或干粉，就会导致静电积累。假若电荷达到了高电势，就会突然放电。所发生的高电压火花有可能使易燃液体燃烧或引爆干的粉尘。

防止的方法有几种。通常是保持一个高的相对湿度，以使材质表面有一层湿膜。此湿膜可起到表面导体作用，把静电导去。然而，高的相对湿度条件并不总是可行的。

另一个方法是用静电中和器法，即在中和器与易生电荷的塑料材质之间的空气中充以足够的正离子和负离子。办法是用高电压、放射的或诱导的中和器。也可以将塑料用铜-铝网或箔覆盖并接地。

使最容易产生静电积累的不导电的塑料材质转化为导体也是可行的，即在塑料的填充材料中加入石墨、乙炔碳黑或银。防静电剂，有些是可采用季胺，曾以 0.1~5.0% 的量加到聚乙烯、聚丙烯、乙烯基系塑料和其它热塑性塑料中。防静电剂起除电的性能外很少有其它付作用。

由于是有机化合物，显然大多数纯塑料在持续地暴露于火焰下会燃烧、分解、熔化或变形。因此使用时要采取防火措施，即聚合时在单体中或加工时树脂配料中加入防火添加剂，或者将聚合物本身的分子结构作内部的改变。具有防火性能的添加剂大多是含有卤或磷。

例如，含约 56% 氯(按重量)的聚氯乙烯，在未加增塑剂时本身是防火的。一般而言，乙烯树脂自身防火的最低限度是含约 30% 氯。常常是，可燃的增塑剂稀释了树脂使低于此限，所以必须使用防火添加剂。

大多数防火化合物使用氯。溴应予避免，因为它在贮存和搬运中不稳定，并且价格高。在用含氯化化合物的同时，使用约 5% 三氯化铋，因为氧氯化铋是一种极有效的烟幕化合物。但是，单加入三氧化二铋而无卤化物将不会显著地促进防火。

几种防火树脂是六氯桥接亚甲基(hexa-Chloroeudomethylene)或氯化烯酸酐(Chlorendic anhydride)，它们不仅有

极佳的防火性能，而且表现出良好的耐化学性。另一种防火聚酯树脂是在配方时加入四氯酞酸。

从防火效果来看，因为化合物内含有4~5%磷就相当于25%氯，所以许多研究工作就倾向于用磷。它的缺点是不稳定。含磷的一系列产品是有机聚磷酸酯，磷同氯或溴化合物。这些化合物与极化聚合物晶体结构不佳的酚醛塑料，聚酯，尿醛和聚醋酸乙烯有良好的可混用性。在可燃性环氧化物中，加15%氯化多酚，并加5%三氧化二锑，则可得到不燃性的树脂产品。

热塑性塑料当暴露于火时的确会软化和熔融；但在大多数场合是由于火力太强而造成。金属导管、管道和构件也常常会造成影响。

热固性塑料能抗烈火：例如，有一个18吋直径排放气体到洗涤塔喷头的玻璃纤维增强聚酯管道发生了火。原因是积累在导管内的有机残留物由于自动催化燃烧而使导管开始着火，通入导管的空气在着火点起了吹管的作用，结果在管壁烧穿了一个洞。此导管不是用防火树脂制成的，不然的话，当有机残留物开始燃烧时就会自行灭火。在失火之后检查导管，发现只须极小部份加以修补就可恢复使用。此管以后就改用了防火聚酯导管。

许多报告曾描述了增强树脂导管、管道、槽罐的外壁被烧焦了，但刮掉烧焦表面常发现只有几个密耳深的损坏，其内层几乎没有影响。

另一方面，塑料可用作防火的屏障。例如火焰曾冲到增强聚酯和酚醛槽罐，不曾使液体温度升高达到挥发点而跑出。然而，如果槽罐是用金属或合金制成的，就会有足够的热传入液体并使之达到燃烧温度。

许多玻璃纤维增强聚酯工艺设备制造者都设置了燃烧破坏

试验以测定在这样的条件下这种结构的性能。

2. 塑料的物理性能

除良好的耐化学性能外,塑料还有许多好的物理性能。如:重量轻;透明或半透明;耐磨擦;韧性和弹性;绝热;能吸收震动,猛震和声响;不导电;高冲击强度;高抗张强度;低收缩系数;自润滑;能着色;价格低。

一般来讲,塑料与金属不同,在制成坚固结构之后不需要热处理来解除应力。但当有强力负荷时,也会引起热塑性塑料(特别是聚乙烯和聚丙烯)的应力破裂。

不导电

塑料的低传导性使它对缓和电偶或散射电流腐蚀变得理想。在石油和天然气的地下输送管道中用塑料做螺栓螺帽的套管和垫圈,可起电绝缘作用。

韧性和弹性

某些塑料的弹性在用作衬玻璃钢、硬玻璃、陶瓷、浸以树脂的石墨间的管接头,或碳、石棉填充的酚醛或呋喃和脆性铸造金属间的管接头,都证明有其不可估量的价值,因为它们都不能承受强力负荷。同样,塑料可用于称量給料槽和反应器,以及离心机流出管线的阻抑震动应力之间,作为非约束性接管。

着色作用

塑料的着色作用可节约油漆和修饰费用。它比油漆更美观和持久性。而且着色作用对产品的鉴别和安全法规也是有用的。

污染作用

塑料和树脂对于医药和食品工业带来了好处。金属和合金常常被怀疑有着极微的(微密耳)腐蚀的侵蚀。这种极微的侵蚀把所腐蚀的金属离子带进到产品内。虽然这些离子的存在只是

百万分之几,但它能够大大地影响产品的色和味。

二、设备的新应用

许多场合,塑料或增强树脂已代替了不锈钢容器。不锈钢容器虽然显示出腐蚀不怎么严重,但给产品带来一些影响。例如,在不锈钢设备里制备一种白色结晶有机化合物,由于在制备时,结晶化合物中进入了3~5%的铁,因而得到的是一种黑色产品,这样的着色作用若用塑料作反应器就能避免。为此,近年来塑料应用于设备在成倍地增加。化工设备一般分成如下几种:主要工艺设备,热交换器,通风和空气污染控制设备,吸收塔,塔,泵,管道。以上这些设备的制造技术可采用:注射或加压模铸,挤压,焊接,层压制件,碎纤维,喷树脂衬料和粘合剂衬料薄板复层。

1. 主要工艺设备

容器和槽罐在化学工业中是消耗塑料和树脂构造材料的主要部份。用塑料代替昂贵的合金或金属以防腐蚀,常常是关系到制备许多化学品的得益和损失。大容器安装、维修和更新的费用高。所以,防腐蚀技术人员就集中力量用塑料制槽罐和容器。

塑料容器和槽罐的一些应用如下:贮槽(原料,中间体和成品),计量和给料槽,蒸馏锅,反应器,真空罐,汽车槽车和火车槽车。许多塑料在这方面的应用证明是满意的。包括

- 石棉纤维增强酚醛和石棉纤维增强呋喃。
- 玻璃纤维增强聚酯。高抗化学腐蚀聚酯,如用玻璃纤维网增强的丙氧基化二苯(Propoxylated bisphenyl),A-富马酸,氢化二酚A和氯化烯酸酐(Chlorendic anhydride)。
- 玻璃薄片聚酯衬料。此型的二种主要涂料是咪 1600

和 Ceilcote Flakeline 200, 二者都是用于用喷砂清理过的白色金属表面, 按照暴露情况涂到 40~125 密耳厚度。

- 碳和玻璃纤维增强呋喃

- 热塑性塑料衬里钢制槽罐, 通常是用一种粘接剂粘牢一层加有增塑剂的聚氯乙烯、乙烯叉二氯、乙烯叉二氟或氯化聚醚衬料。

热塑性塑料衬里槽罐的接缝是用一条塑料带叠于缝上热封而成。有些场合, 可用增塑的和未增塑的聚氯乙烯复合板。增塑的软聚氯乙烯面贴在钢槽上, 而更耐化学腐蚀的硬聚氯乙烯面则暴露于环境中。粘贴柔韧的聚氯乙烯于钢上解决了热膨胀问题。近来, 又引进了一种玻璃纤维作基料的聚丙烯薄板, 作为槽罐衬料是很合适的。

- 焙干酚醛涂层。这种材料, 敷于钢板面达 8~10 密耳厚, 对于所保护的面提供了优良的抗腐蚀性。但应当避免强碱性和强氧化环境。

- 改良的酚醛、环氧和氨基甲酸乙酯涂层, 作为钢槽的保护涂层(15~20 密耳厚), 在严重的腐蚀环境内有着优良的作用。

- PTFE 涂层和衬料。PTFE 是一种高抗腐蚀性的优良材料, 并适合于给料斗和干粉或湿饼贮仓内作为低摩擦衬里使用。

为了满足其它结构材料的衬里, John L. Dore 公司曾设计了一种疏松的 FEP 衬料。在衬里外面用狭条使衬里同钢槽内壁保持紧密结合。

法兰孔、人孔和槽罐的主要的垫圈区域则用常型的 FEP 套管附件, 内部用特氟隆(Teflon)衬里加以保护。衬里在法兰面成漏斗形覆贴, 以便做成连续而无缝隙的衬里。用粘结剂热熔以安装 2,000 加仑容器 FEP 衬里或在可拆部份安装衬里, 衬里达 0.020~0.060 吋厚, 在 10,000 伏下进行介电试验, 证明无

缝隙。

塑料制造设备在加工和安装方面的费用也可以节约。玻璃纤维增强聚酯圆筒直径达 16 呎 5 吋，曾用了一个低架平车运输。安装此坚固的圆筒是把它滑进承插接头。由于缠绕承插口结构的完整性，这不是一个承重缝，而箍应力是足够为缠绕器壁和承插口的圆周抗张强度所支撑。

不同的公司使用不同的方法。例如，大的槽罐的运输则是制成六个边壁和两块底板。壁是焊在底的承插口。踝半径同底是完整的，它使下部边壁接点放在底踝半径附近最大应力点之上。

钢制地下贮槽的腐蚀问题，在许多场合用增强聚酯槽而得到解决。制造和应用地下 FRP（纤维增强塑料）槽，有很多设计数据可以利用。另外的解决办法是，在地下增加一个塑料外壳将钢、合金或玻璃衬里的箱放入里面。

2. 热交换器

由于塑料和增强树脂的不良热传导性，用它们制冷凝器和热交换器是有限的。在热交换器方面多数的应用是同石墨相结合，石墨的多孔性是用浸呋喃和酚醛树脂而克服的。用树脂浸渍的石墨，主要的缺点是低抗张强度和劣柔韧性，以致有易于损坏的危险。然而，由于呋喃和酚醛树脂的优良化学抗腐蚀性，并有石墨的不活性相配合，只要适当地运搬、安装和操作，此设备对于高腐蚀性环境是很有用的。

焙干酚醛涂层是用于保护软钢热交换器的管段、外壳和头部的表面。在金属上的任何凸出棱角必须磨圆以保证这些保护膜的适宜厚度。

热交换器的严重腐蚀问题是由于涡流而发生，这种腐蚀常发生在管子进口很短的距离处，而止于层流出现之点，它可用价

廉的环氧、尼龙、PTFE 和其它塑料插管而防止。

当高腐蚀物料凝结到热交换器外壳时，蒸汽冲击腐蚀是个严重问题。采用塑料冲击板和缓冲板作为保护屏障在此场合起的作用很好。

用于解决高温 (350°F) 热交换器问题的最有效的塑料是 PTFE。杜邦公司生产了一系列浸没蛇管和含有大量的小直径 PTFE 管的壳管式热交换器。浸没蛇管中包含有 650 根特氟隆管，每根管的外径是 0.1 吋，内径是 0.08 吋。它们的排列，有的是编织的，有的是非编织的。

编织管提供均匀的能控制的管间隔而得以保持总的管束的挠性。管段的每端装在完整的蜂窝式的管板上，蜂窝用标准丝扣管件装在 304 型不锈钢所制的尾端，由此热的或冷的流体送入到特氟隆管段。一个 650 根编织的管段浸没蛇管每呎能提供 18.2 呎² 的传热面。

在需用特殊的合金或金属制造热交换器时，为节省金属材料，非导热段用耐化学腐蚀的塑料或增强树脂制造，在许多场合下，外壳或盖头用玻璃纤维增强聚酯制造。

玻璃纤维增强聚酯做回收利用冷却水的钢制热交换器的顶部是塑料的最实际应用之一。在未处理或不适当抑制的冷却塔水中的侵蚀性的氧，常常蚀穿纵档板造成短路，顶部用玻璃纤维增强聚酯制造纵档板能完全防止这样的侵蚀。

3. 通风和空气污染控制设备

塑料和增强树脂在除去腐蚀的蒸汽和气体设备方面也得到很多应用，如象烟厨、风扇和排风机、引射器和喷射器、洗涤塔和吸收塔、以及除雾器。

在过去五年内对空气污染控制日益重视，提出了需要高的抗腐蚀性材料。塑料和增强树脂在大多数场合证明是极其满意

的,容易制造和重量轻使其在制造和安装上具有重要价值。

抗腐蚀烟厨常用坚实的热塑性塑料(聚氯乙烯、聚丙烯、聚偏二氯乙烯、聚偏二氟乙烯、氯化聚醚和 FEP)来制造。经常用热固性树脂作衬里(环氧、呋喃、酚醛和聚酯)。

由于加工费用低、坚牢、容易运搬和优良的抗腐蚀和抗溶剂性,玻璃纤维增强聚酯在大型除烟系统已得到了广泛的应用。

• 直径 48 吋风扇是蓄电池制造设备中排除硫酸烟气系统的一部分。此风扇用 75 马力电动机驱动,在 $2\frac{1}{2}$ 吋水柱静压下排风量为 50,000 呎³/分。硫酸雾和氢气是在充电操作中发生的。

• 一个 11 呎直径,60 呎高的污浊空气控制塔。西海岸牛皮纸厂用于洗净高腐蚀性气体。此塔清洗能力约达 2,700,000 呎³烟道气/时,采用 400 磅/吋²水压的多级喷射洗涤器。用玻璃纤维增强聚酯制造,塔重只有同样大小的金属塔的 25%。

• 一个紧凑的塑料排风系统。九个排风扇,风量 33,000 呎³/分、风压 6 吋水柱,安装在一个 IBM 厂的屋顶,代替了 10 个钢制风扇和烟气洗涤塔,后者曾经八年暴露于水汽、强碱和各种酸中,如硝酸、硫酸和盐酸而遭致严重的损坏。风扇壳体是用 $\frac{3}{8}$ 到 $\frac{1}{2}$ 吋模制玻璃纤维增强聚酯制成。钢制叶轮和转轴则用砂打光后涂覆 60 密耳厚的聚氯乙烯。二个分开的风扇导管通过管沟线和瓦质烟囱排到二个房顶过滤室而除去其中的蒸汽。过滤室的结构是用 1 吋厚的聚氨基甲酸乙酯泡沫塑料做心子,外面绕一层 $\frac{1}{8}$ 吋厚的用 Hetron 92 防火聚酯浸渍过的玻璃纤维。导管是用 $\frac{3}{8}$ 吋厚的玻璃包在 2×4 吋经处理的木质材料上。所有外表面都加以防风蚀和防水处理。

• 在 Peabody 洗涤塔下部用循环水洗涤从煅烧炉来的高酸性废气。洗涤塔是用玻璃纤维增强阿特拉克(Atlae) 382 聚酯

制成。一块直径 6 呎筛孔分配板，用 1/2 吋厚的聚氯乙烯螺栓螺帽把它固定在塔下部的法兰上。筛板用玻璃纤维网增强阿特拉克 382 聚酯制成，厚 2 吋，本身可以自行支持，孔略多于 1,000，孔径 1/2 吋。此 Peabody 洗涤塔是玻璃纤维增强聚酯空气污染控制系统的一部分，该系统包括一个大的循环水地下槽，一个除雾器，鼓风机和一个 100 呎高的排气烟囱，所有这些都是用直径 18 到 20 吋的导管互相连结。

4. 吸收塔(填充的和一般设计的)

在化学工业中吸收塔的主要应用之一是用烧碱溶液来中和或吸收氯化过程中排出的氯或盐酸蒸汽。因为这些设备所处理的流体 pH 变化很大，所以需要高的抗腐蚀结构材料。

塑料和树脂日益成为价高的合金、笨重和易碎的陶器、或耐酸砖衬里的构造物的代用品。重量轻、制造方便、价格低和良好的抗腐蚀性，在使用纤维增强环氧、呋喃和聚酯、以及坚实的聚氯乙烯或增塑了的聚氯乙烯衬里的钢、氯化聚酯、聚偏二氟乙烯和聚丙烯的结果已被证实。

典型的塑料吸收塔分填充的和普通设计的二种。整个系统——塔、填料支承板、循环泵、分配器、填料压板、填料和顶装的排风机的制造直至今天都只限于抗腐蚀材料以抗侵蚀的气体。

内部导管、轻量的烟气和雾沫洗涤塔所用的各种抗腐蚀塑料和增强树脂是很容易在市场上得到的。在管道中的风扇可以用以推动导管系统中的气体。独特的组合体是用玻璃纤维增强聚酯制造 (De-Bothezat 分叉器)，并用一新式马达和风机以降低保养费。

5. 塔(塑料范围)

哈喂克(Haveg) 61 (石棉增强呋喃)、波尔曼奈特 (Permanite) (玻璃纤维增强呋喃)、纤维增强环氧和聚酯、聚氯乙烯、聚

丙烯、聚乙烯、聚偏二氯乙烯(Saran)、聚偏二氟乙烯(Kynar)、氯化聚醚(Penton)、以及 TFE 和 FEP 特氟隆已成功地用于制造塔壳、泡罩板等等。

正确的工程设计和选用合适的塑料以适应特定的环境通常可得到好的结果。在蒸馏塔方面所遇到的大多数困难是由于缺少足够的工程设计数据而导致设备构造不当,或是由于组装设备部件时的失误。由于加工塔设备所用的塑料或树脂发生了矛盾而致失败是少有的。

6. 各种类型的泵

早先,塑料泵的选择是非常有限的,仅限于聚乙烯,聚氯乙烯,酚醛和呋喃树脂浸渍的石墨,石棉纤维增强的酚醛和呋喃。但是,目前从市场上可以得到用塑料或增强树脂制造的。各种类型的泵如离心泵、往复泵或旋转泵。PTFE 应用于许多泵的部件,例如活塞环、轴衬、填料、耐磨环、轴承、密封圈、垫圈等等,这是因为 PTFE 具有优良的化学稳定性和低的磨擦系数。

机械密封,用 PTFE 作固定的和移动的密封是极其有效的。有些液体例如浓硫酸、硝酸,有强的腐蚀性,操作困难,由于使用了风箱式密封泵而能成功的得到输送。泵的磨擦面是用石墨填充的 PTFE 树脂制成,柔韧部份是用未填充的 PTFE 树脂制造。

增强 PTFE 树脂日益被用作不润滑压缩机的活塞环和活塞杆填料,以压缩腐蚀性气体。例如,玻璃填充的 PTFE 环,用于二段压缩机上,在温度 350°F 压缩含有 H_2S 的污染气 $165\sim 185$ 磅/时²,使用期可达 8 个月,而用润滑的铸铁环只能达 4~6 星期。玻璃填充的 PTFE 树脂环用于惰性气体压缩机曾达到七年的满意使用结果,而碳环一般使用几个星期就坏了。

已宣布有许多种可实用的塑料泵。例如: Durcon 整铸改

性环氧离心泵，使用温度为 215°F；凯纳尔 (Kynar) 制造的 Wilfley 离心泵，在 130°F 下能耐 70% 盐酸；Vanton Chem-Gard 离心泵有聚氯乙烯 (140°F) I 型、聚丙烯 (185°F) 型和凯纳尔 (250°F) 型，可在大范围的 pH 值和溶剂条件下使用；Eimeomet 离心泵，泵壳是一个整体，所有湿式部件则用任何一种合适的热塑性树脂制成；还有，Mission PAT 型离心泵，其叶轮和壳体都是用特氟隆板制造的。

较独特的设计是 Little Giant 泵公司最近所宣布的小型无密封泵，它的构件主要是用 Fiberfil's Proglas S-60/40，即用 40% 短玻璃纤维增强的聚丙烯模制品。电动机转动围于叶轮室的 8-极陶质电磁铁，这样 Proglas 叶轮得到了电磁铁给予的转动。

上面仅讨论了塑料在某些工艺设备上的应用。对许多制造者提出的塑料压滤机框，模制的全塑料鼓式过滤机和带式过滤机等均未涉及。

7. 管道

除主要设备成功地应用塑料外，还有许多次要的和附属的设备部件也是用塑料制造的，其中主要的是管道。最近有文献十分详细地评论了化学工业中的塑料管。塑料管道目前发展的趋向是大直径塑料管。许多公司，都积极地致力于生产这样的管道。例如，有一个主要的纤维增强塑料管道生产者最近在海底安装了几哩直径为 48~54 吋的玻璃纤维增强聚酯管道，以排放造纸厂的废液。另一个公司最近宣称，它曾制造了长 600 呎直径为 42 吋的纤维增强塑料管道以输送高腐蚀性的氯、二氧化氯和次氯酸盐。另一公司正在制造玻璃长丝缠绕增强管，直径大到 12 呎而且每段长达 60 呎。

工业上对大直径的管道十分感兴趣。M. L. Sheldon 公司

最近用轻质柔韧的 12 吋聚乙烯管以输送一个纸浆厂的排出物，跨过英属哥伦比亚地区介于 Watson 岛和 Rodney 岛之间的港口。他们说，此 12 吋管首先由工地人员焊接成连续段，一段是 165 呎，三段是 800 呎，段间则用法兰连接。每隔 10 呎用一个重 450 磅的混凝土领环固定，以调整管子的浮力，管子重是 6 磅/呎，当充以液体时便可下沉。

这 2,560 呎管线在码头装配，用小船引渡飘浮过港。在码头此管线与来自纸厂的不锈钢管连接。最后，在管内充入海水使其下沉到底，而从纸厂泵站排出来的红液当它离开厂后置换掉海水而排出。

最近，联合飞机公司的联合技术中心，宣布发展了一种复合结构的排污管，叫做泰捷特 (Techite)。这种管是用聚酯和砂-灰泥制造，用玻璃纤维增强，能承受土壤的重压覆盖或不稳定的土壤环境，它的规格是 10 呎长，直径 8~48 吋。

一个独特的用于抗腐蚀方面的管道革新大概要算新引进蛇形的、未熟化的聚酯管，叫做赛凯木 (Cychem)。它能在现场膨胀并用蒸汽熟化到 500 呎长度。此管由四层构成：一是用合成纤维增强的氢化二酚 A 聚酯树脂作成的抗化学腐蚀的内层，一层是高度不渗透性的塑料薄膜，一层是复式连续绕丝层，提供高的强度，外层的材料和内层相同。此管能适应任何地形，能穿插于拥挤的管道和设备间各种平面，能穿过已设的、损坏的、或正在熟化过程的管道或沟道，这样就可免掉拆除的时间和费用，而最后则可用蒸汽在一个小时内使其熟化到坚固的程度。这种管道的直径是 2~6 吋，能承受 150 磅/吋²的操作压力。

三、良好效果的获得

塑料与合金和金属对比是适宜的和经济的工程材料了。它

们的使用温度和物理性质在工程现场都已得到满意的结果。

如同检验任何一般所制造的设备一样，在出产以前对是否达到设计规格，如尺寸、壁厚、适当的位置、管口和人孔的方位、棱条和插补、搅拌机支架的适宜位置、以及外观等指标要进行检验。

从安全观点看，更重要的设计 requirements 是设备的结构质量。对于玻璃纤维增强设备必须考虑所用层压板的用法和厚度一定要能保证在现场使用中，不但能承受可能压于其上面的所有水压和静压，而且也能承受任何可能的真空或压力条件。塑料槽的制造应能耐置于其中的任何搅拌器的振动疲劳，否则搅拌器就应装在槽外，而且是独立的、自行支持的。

增强塑料设备的检验，虽然在性质上有其特点，但都按照一定的要求。Monsanto 公司在检查和验收玻璃纤维增强聚酯工艺设备方面提供了检验方法，它对于其它类型的塑料或树脂设备的检验方法也是适用的。此方法考虑了组成、物理性质和验收所制塑料设备最详细的条件。

1. 组成要求

树脂基块 制造树脂基应按照用户所规定，用适宜的聚酯树脂和固化系统所用的催化剂与促进剂。假若没有特别说明，认为所有内部表层和增强层压板都是用同一的树脂制成。

如果使用稀释剂、触变剂、色料、防火材料、颜料或填料，这些应有同一性，并且不应严重影响耐化学性，也不应显著降低设备的物理或机械性能。

纤维增强 在层压板结构中应该使用所希望的 C 级连续线玻璃面纱和适宜重量的 E 级增强玻璃编织物。玻璃增强物应包括适宜的偶合剂以提供在树脂基块和玻璃增强物间有可配伍的键。而修饰剂则应按照规定。

对于面纱和增强编织物层压板的玻璃/树脂的重量比,必须保持在规定的范围之内。编制的细丝布或玻璃织物,没有得到对于这种制品购买者的特别批准不得用于层压板壁的结构。假如对于一特别环境批准了使用合成纤维面纱,必须使它在底层增强玻璃编织物上成为一个连续的屏障。

2. 物理性能规格

物理性能的测定是在设备上切割下样品,安装管口和人孔中槽壁是取样的最好地方。试验只能在被固化到适宜硬度的样品上进行,如SPI工业标准所示并符合相称的ASTM法推荐的改进标准。另一个试验取样的方法是取设备的最厚的部位,而不是加工在表面的部份。如SPI工业标准物理性质第3.1和3.2节所规定的那样,取设备上的样品,必须符合最小极限抗张强度(ASTM D638)、挠曲模数、挠曲强度(ASTM D790)和巴尔壳(Barco)硬度的测定。

3. 加工困难

在玻璃纤维增强聚酯设备的构造里,发现最令人担忧的有以下几方面:

- 玻璃纤维在树脂中浸润不良,树脂未浸润处出现斑点脱落。
- 内层截留有空气,产生气泡。
- 层压结构不均匀,折叠状一层压板厚度不规则。
- 在管口与槽壁连接处有孔隙和裂缝。
- 管口和人孔向着槽壁方面,有不适宜的增强和支持。
- 增强的玻璃纤维编织物,暴露于腐蚀环境的表面一缺少面纱。
- 保护表面的胶层薄。
- 胶层加在有石蜡的表面一粘结低劣。