



——引领生命科学——

实验室常见问题和6D解决方案



清研电子科技有限公司 2011





问题1：准确度

客户：我们在做液相、气相或其他实验时，使用移液枪或滴定管进行样本前处理，可能因为操作人员的水平、情绪或其他外界因素导致精度不够，从而影响实验结果

6D系统：准确度超过国家对滴定管等器皿准确度要求的A级标准（参见表1、表2），且不依赖于操作人员的水平、经验和情绪





问题1：准确度

表1 6D系统分液测量值（5ml注射器）

分液体积 (ul)	100	300	500	1000	3000	5000
1	99	298	499	999	3000	5006
2	99	297	499	997	3000	5005
3	99	299	501	999	3000	5009
4	101	296	497	999	3004	5007
5	98	297	498	1000	3003	5008
6	97	297	497	1000	3004	5005
7	100	298	497	1001	3001	5007
8	100	296	498	1001	3003	5006
9	99	297	500	1000	3003	5009
10	100	298	499	999	3001	5006
平均值	99.2000	297.3000	498.5000	999.5000	3001.9000	5006.8000
标准差	1.0770	0.9000	1.2845	1.1180	1.5780	1.4000
准确度	0.80%	0.90%	0.30%	0.05%	0.06%	0.14%
精度	1.09%	0.30%	0.26%	0.11%	0.05%	0.03%

表2 滴定管精准度国家标准

标称总容量 (ml)		1	2	5	10	25	50	100
分度值 (ml)		0.01		0.02	0.05	0.1	0.1	0.2
容量允差 (ml)	A	±0.010		±0.010	±0.025	±0.04	±0.05	±0.10
	B	±0.020		±0.020	±0.050	±0.08	±0.10	±0.20
分度线宽度 (mm)		≤0.3						





——引领生命科学——

问题2：重复性

客户：我们这里有很多学生，经常会出现同一个实验，不同的人来做得出
不一致的结果

6D系统：工作过程由电脑控制，不依赖于个人的水平和经验，可确保任何人做同一个实验都获得完全一致的结果





——引领生命科学——

问题3：操作人员熟练度

客户：我们实验室的实验比较多，而且比较繁琐，需要操作人员非常熟练，而这样的熟练人员培养起来又很困难

6D系统：使用非常简单，即使是新手也只需要1个小时的培训即可熟练掌握，并且能保证实验结果和熟练人员做出来是一样的





问题4：使用

客户：我们为客户提供建材或纺织物内的甲醛检测，每天都在使用滴定管，操作时注意力必须非常集中，随时看着滴定管中的刻度，稍不留神就做错

6D系统：每一步操作都有提示，而且操作人员唯一的操作就是按按键或者踩脚踏板，即使是闭着眼睛也无需担心刻度问题





问题5：功能

客户：我们实验室的实验种类比较繁杂，分液、稀释、移液和滴定都有需求，但是每个实验的量都不大，单独买全自动移液工作站或者滴定仪不合算

6D系统：同时具备分液、稀释、移液和滴定功能，大幅度提高仪器的性价比





——引领生命科学——

问题6：清洗

客户：我们每天用滴定管、移液管等做大量的实验，清洗起来非常麻烦，不得不请专人负责

6D系统：具备自动清洗功能，清洗过程中不需要人工干预





——引领生命科学——

问题7：耗材

客户：我们通常用移液枪做实验，为了保证精度，我们不得不采用进口枪头，这对我们来说是一个很大负担

6D系统：没有一次性的损耗品，液路可以重复使用，降低实验成本





——引领生命科学——

问题8：复杂实验

客户：我们经常需要配标准液或做对比实验，使用移液枪的过程太繁琐了，老得换枪或拧刻度

6D系统：复杂实验和简单实验在操作上没有任何区别，都仅仅是按按键或踩脚踏板，不同体积或浓度的样品制备一次完成，无需担心体积变化带来的体积设置问题





——引领生命科学——

问题9：寿命

客户：我们实验室经常在换移液枪，总有人在拧刻度时或者使用时把它弄坏

6D系统：操作过程标准化，对操作人员没有依赖，寿命仅依靠仪器本身零配件，核心部件均为进口部件，保证使用寿命，主机保修一年。





——引领生命科学——

问题10： 人体损伤

客户： 我们每天需要用移液枪完成大量加样工作，长期的重复的机械劳动导致我们很多人的手变形，还有很多人因此得了肩周炎

6D系统： 自动化和人性化的操作，可帮助操作人员告别人体损伤





问题11：提示

客户：我们在用滴定管或移液枪做批量实验，例如给96板加样时，若出现手机响铃或其他干扰时，可能会忘记做到哪儿了，因此现在我们在做这种实验时，不得不专门给每个完成的孔做上记号

6D系统：具备实时任务进展提示，任何时候出现实验中途干扰，仍然可以轻易继续原来的工作，用户可以直接在软件上查取实验进展。





——引领生命科学——

问题12：管理

客户：我们这里有很多学生和新员工，我想知道他们做实验的过程，但是又没有时间成天跟着，很难对他们进行监控和指导

6D系统：操作人员执行的所有任务操作均可保存，且保存的数量没有限制，可以供管理人员朔原，提高实验室的管理水平





问题13：时间

客户：我们工作比较繁忙，每天的时间对我们而言很宝贵，目前我们的熟练操作人员进行简单加样时每分钟可做9次，但一遇到稍微复杂点的任务，就达不到这个速度了

6D系统：6D系统的加样等速度基本和任务没有太大关系，无论是简单加样、差量加样还是其他类型的工作，均能保持快速工作，且工作速度可以调节。
(实测速度见下页)



实验1：多次等量分液，每次加50ul，约14次/分钟

耗时	60.6秒
加样次数	14次

实验2：多次等量分液，每次加500ul，约10次/分钟

耗时	60.1秒
加样次数	10次

实验3：多次增量分液，第一次加100ul，第二次加110ul，依次类推。速度约13次/分钟

耗时	60.2秒
加样次数	13次

实验条件：（1）6D加样系统，（2）进样器：5mlSGE，（3）软件版本：1.2.1，（4）秒表



——引领生命科学——

问题14：液量少可否使用

客户：我们实验室日常的液体处理量仅有几毫升，且试剂的价格较为昂贵，使用6D加样系统是否会造成试剂的浪费？

6D系统：使用的液体量较少时可以使用吸样分液方式，从手柄进液，使用多少吸取多少，再依次进行分配，另外我们的手柄及出液管可以更换，使用不同试剂时可以更换不同的出液管进行实验。





——引领生命科学——

问题15：化学兼容性

客户：我们实验室日常使用的实际种类较多，不妨有强酸、强碱和有机溶剂，6D系统的管路是否适用于这类试剂？

6D系统：6D系统的液路为特氟龙材质，注射器是硼硅酸盐玻璃，都具有较强的耐酸碱性，适用的试剂范围很广。具体的化学兼容性见下页。





化学兼容性表

溶剂	特氟龙	溶剂	特氟龙	溶剂	特氟龙	溶剂	特氟龙
乙醛	0	汽油	0	丁基酒精	0	苯酚	0
醋酸盐	0	甘油	0	丁基醋酸盐	0	嘧啶	0
醋酸	0	盐酸	0	硫化碳	0	硝酸银	0
无水醋酸	0	浓盐酸	0	四氨化碳	0	肥皂液	0
丙酮	0	氢氟酸	0	氯代乙酸	0	硬脂酸	0
乙酰溴	0	过氧化氢	0	氯	0	硫磺酸	0
氨水	0	浓过氧化氢	0	氯苯	0	浓硫磺酸	0
氢氧化铵	0	硫化氢	0	氯仿	0	亚硫酸	0
磷酸铵	0	煤油	0	铬酸	0	丹宁酸	0
硫酸铵	0	丁酮	0	甲酚	0	制革法提取液	-
乙酸戊酯 (香蕉水)	0	甲醇	0	环己胺	0	酒石酸	0
苯胺	0	二氯甲烷	0	天空醚	0	甲苯	0
苯	0	石脑油	0	乙酸乙酯	0	松节油	0
苯甲醇	0	硝酸	0	普通酒精	0	水	0
硼酸	0	浓硝酸	0	乙醛	0	二甲苯	0
溴	0	硝基苯	0	甲醛	0	氟利昂	0
蚁酸	0						

“—” = 无可数据； “0” = 无影响，极好





问题16：试剂消耗量记录

客户：我们日常进行滴定实验时使用滴定管，每次滴定完成后需要人工读取液体的使用量（消耗量），不同工作人员读取的数据还不同。

6D系统：6D加样系统的软件中具有液体消耗量的记录功能，滴定过程中滴定液的使用量会实时显示在软件界面上，避免了数据人工读取工作和不同人员读取的数据差异问题。

详见右图：





——引领生命科学——

问题17：工作强度

客户：我们日常实验中需要给很多个样品加试剂，使用移液管常常加到后面会胳膊酸痛，连手都举不起来。

6D系统：6D加样系统使用时用户仅需按手柄按键，或者使用脚踏板，坐着用脚就可以轻松完成实验。

