

快速原型技术实验室
安全程序

哈斯博乐玩具公司

模型服务

1996年9月

Steve Deak
快速原型 服务经理
HTG 模型服务
513-579-3270

快速原型技术实验室

安全程序

目录

I. 目标.....	4
II. 确保实验室安全.....	4
III. 实验室安全技术规章.....	5-10
A. 一般规定.....	5
B. 健康与安全.....	6
C. 食品、饮料和化学污染.....	7
D. 常务管理.....	7
E. 实验室设备保管.....	7
F. 锐器.....	8
G. 防护服与设备.....	8
H. 警告标志与标签.....	10
I. 无人操作.....	10
J. 单独工作.....	10
K. 实验室安全.....	10
IV. 设备与操作安全规则.....	10-14
A. 实验室通风橱.....	10
B. 喷丸室接地.....	11
C. 树脂填充程序-SLA500.....	11
D. 零件卸载程序-SLA500.....	12
E. 零件自动清洗机.....	12
F. 处理未固化的 SL 模型.....	13
G. 修整固化的 SL 模型.....	13
H. 紫外辐射/激光安全.....	13
I. 为固化的 SL 模型着色/上漆.....	14
V. 实验室中化学品的处理.....	14-15
A. 急性接触和慢性接触.....	14

B. 采购	14
C. 运输.....	14
D. 储存.....	15
E. 指定区域.....	15
F. 批准.....	15
VI. 化学危害物.....	15-16
A. 快速原型 实验室化学品.....	15
B. 易燃物.....	16

快速原型技术实验室

安全程序

VII. 破裂与溢漫.....	16
A. 报告.....	16
B. 个人安全.....	16
VIII. 标签.....	17
A. 标签要求.....	17
B. 化学品转移.....	17
C. 标签要求例外	17
IX. 防火、控制和报告.....	17-18
A. 预防.....	17
B. 防火优先级	17
C. 火势控制方法	18
X. 废弃物处理.....	18
A. 化学废弃物处理.....	18
XI. 检查、审核和报告.....	18
XII. 训练和信息.....	18
A. 实验室人员.....	18
B. 实验室管理.....	18
C. 训练.....	18
III. 体检.....	19
XIV. 用电安全.....	19
A. 一般指导.....	19
B. 静电和火花危险	19

实验室安全工作程序

哈斯博乐玩具公司快速原型实验室

日期：2000年12月19日

第4页

I. 目标

本手册旨在保护 HTG 员工、快速原型实验室人员和来访人员，使他们远离危及他们健康和安全的危险化学品和危险情况。要营造安全的工作环境，快速原型实验室全体人员均应遵守这些指导规范。

快速原型 原型服务管理人员和监督人员应为技术人员和实验室的其他支持人员做出表率。他们必须强调任何时候都要遵守相应的实验室工作程序。对于在附近工作的支持人员，也要告知其潜在危险，以及如何应对意外事故或紧急情况。

为了确保工作环境的安全，每一位参与快速原型实验操作地人员都必须具有安全意识。要通过不断的讨论、有意义的在职训练和 HTG 管理承诺使安全成为工作态度的一部分。按照良好的健康和安程序进行快速原型 实验室的工作符合每个职员最高利益。

HTG 快速原型 模型服务实验室的政策如下：

任何员工、承包商或访客不得在快速原型实验室内进行危及健康和安全的任何操作、程序、指导和研究。

HTG 快速原型模型服务还具有保护环境的义务。因此，所有的化学废弃物都应按照适用的法律和合理的环保程序进行处理，以最大程度地减少其潜在危害。条件适当时，应尽最大努力从废液中减少、重新使用或回收任何化学品。

II. 确保实验室安全

A. HTG 管理责任

HTG 管理人员的责任就是要确保工作环境的安全。一个有效的安全项目其本质是要了解快速原型 实验室内的相关活动和安全问题。对正在进行的项目进行评估及制定程序是 HTG 的责任，特别是 HTG 快速原型 模型服务管理人员的责任。HTG 快速原型 管理人员的主要工作包括：

与 HTG 和快速原型模型服务员工一起合作，针对他们的具体区域建立和执行适合的卫生和安政策及程序；

1. 协助监督单位化学品的采购、使用和处理。
2. 确保正确进行审查、清点存货和视察。
3. 协助 HTG 和快速原型模型服务管理人员采取预防措施，确保有足够的防护设备。

HTG 快速原型 模型服务管理人员与监督人员应确保：

1. 建立并遵守适合的安全与应急程序。
2. 工作环境中有足够的应急设备可供使用。
3. 所有人员都应接受应急设备使用训练。
4. 向任何受影响的 HTG 员工、来访人员和承包商提供非常规程序中任何特殊的或异常的危险信息。
5. 向 HTG 快速原型 实验室所有人员提供适合的安全方位。

III. 实验室安全技术规章

A. 一般原则

HTG 快速原型 实验室的每个人都要遵守下列规则：

1. 理解并利用适用于所做工作的安全程序。在开始进行任何工作前，应确定潜在的危險(物理的、化学的或辐射的)，并采取适当的保障措施。
2. 熟悉应急程序、应急设备的位置和使用方法以及如何获得帮助。
3. 知道可用防护设备的类型。在执行特殊任务时使用适当的个人防护设备。
4. 对于不安全的情形或工作操作，要引起注意，以便采取相应的纠正措施。
5. 在使用或存放化学品的区域不要进食、饮水或吸烟。在实验室或化学品存放区不要使用化妆品或配戴隐形眼镜。
6. 始终遵守适当的废物处理程序。
7. 确保所有化学品的标签正确、清楚。存在特殊危險时，如辐射、可燃材料或其它特别危險的情况发生时，应张贴指定的警告标志或标签。
8. 离开实验室前，检查所有的燃烧装置是否熄灭。不可在无人照看的情况下使用电热板。
9. 远离着火区、化学溢出物或个人伤害区，除非救助人员需要你帮助应付紧急情况。
10. 实验室设备只能用于指定用途。
11. 仔细放置并保护设备。采取必要的措施防止对仪器或设备造成振动。小心操作热物品。
12. 保持实验室走廊的门封闭，快速原型实验室是温控/湿控的区域。

考虑、执行和鼓励安全措施。

B. 健康和卫生

应遵守下列操作：

1. 在进行或观察特殊的后处理活动时，需配戴适合的护眼设备，如安全眼镜、护目镜和/或面罩。在快速原型 实验室内不可配戴隐形眼镜。

化学品若是溅入眼中，隐形眼镜会起到收聚浓缩的作用，从而增加损伤眼睛的可能性。在某些情况下，隐形眼镜可能溶解，或“粘”在眼睛上。

“软式”隐形眼镜会吸收有机溶剂蒸汽，从而潜在的伤害眼睛。

在某些例外情况下，出于治疗的原因可以配戴隐形眼镜。在这些情况下，必须配戴隐形眼镜的员工应通知检查员，以便进行适合的安全预防。

2. 使用防护服，如手套、长袍、实验室大衣或其它必需的专用工作服或工作鞋。严禁穿戴暴露大量皮肤的短裤、吊带衫、泳衣、凉鞋或其它衣服。皮肤与化学品接触的可能性有必要降到最小。
3. 快速原型实验室限制长发或松散的衣服。
4. 在快速原型实验室中接触化学品时，不可佩戴珠宝或穿着装饰性衣服，因为这些东西即使在洗涤后仍容易残留痕一定量化学品。
5. 大件珠宝(结婚戒指、订婚饰品、人造珠宝、项链或其它饰链)由于会妨碍防护服的有效使用(手套的适合度、手套的破损)，因此在快速原型实验室工作时不应配戴。
6. 不可用嘴吸入吸液管中的化学物品或开启虹液管。必须使用球形吸液管、呼吸器或真空辅助吸液管。
7. 避免接触气体、蒸汽、微粒和浮质。可能发生接触时，应在通风橱内使用。如果无法在通风橱内进行工作，必须要使用适合的安全设备。
8. 白天应经常彻底洗手，在进食前以及离开实验室前也应立即彻底洗手。
9. 避免使用溶剂冲洗皮肤。一些特定的溶剂能去除皮肤上的天然保护油脂，会刺激皮肤。另外，某些溶剂能促进皮肤吸收有毒化学品，或对健康产生潜在的反作用。
10. 不可试图通过气味或品尝来鉴别化学品。
11. 通过防止吸入、摄入或吸收，尽量减少接触化学品的可能性。

C. 食品、饮料和化学污染

食品、饮料和烟料的污染是接触危险化学品的一个潜在的途径。食品和饮料必须按照指定进行存放、处理和食用。快速原型实验室区域禁止吸烟。

1. 食品和饮料的存放区和消费区要应进行限定。不可在此区域外存放或食用任何食品。
2. 在实验室进行操作或处理化学品时，禁止进食、饮水或吸烟。
3. 实验操作所用的玻璃器具一定不能用于制备或消费食物或饮料。实验室的冰箱和电热板不可用于存放食物。

D. 常务管理

快速原型实验室的安全和整洁之间存在明确的关系。常务管理标准松散时，安全、道德和工作效

果将不可避免地随之恶化。必须保持工作区域洁净，应适当地标记、维护、存放化学品和设备。

1. 工作区必须保持干净畅通。实验设备使用完毕，或实验室会议结束，应尽快进行清除。
2. 溅出的化学品应立即进行清理和适当处理。必须遵守处理程序，并通知实验室所有人员。对于化学事故和溅射应立即引起注意。若仍存在危及健康的风险或自己无法清除，呼叫安全部。
3. 未知化学品或化学废弃物应立即按照适合的方法进行处理。废弃物应放置在适合的容器内。
4. 地板要经常清扫，保持整洁。设置有安全出口。
5. 楼梯间和走廊不可用于存放物品。
6. 不得封锁出口、应急设备、阀门、控制器、警报和电仪表。
7. 旧的锐器如 X-acto 刀片、剃刀和解剖刀必须存放在防刺破的容器内留待处理。

E. 实验室设备的维护

运作失常的设备会使人误以为处于安全状态，从而引发危险。

1. 对于会造成安全隐患的情形下，在每次使用设备和手工工具之前都应对其进行检查。维护时间表取决于发生故障的可能性及产生的后果。
2. 维护计划是将设备排除/标记在操作程序之外，以确保设备在进行维修时不会被重新启动。

F. 锐器

锐器引发的事故是快速原型实验室伤害的一个主要原因。另外，锐器常常会刺破防护服（手套、围裙），从而使员工不必要地接触化学品。

对锐器进行适当处理可以防止常务管理人员和垃圾处理人员受伤，因为若锐器处理不当在垃圾箱中会伤害处理人员。

1. 必须小心处理和存放锐器，以避免无意中伤害员工、访客和承包商。
2. 损坏的锐器应丢弃或修好再用。
3. 应强制执行适合的刀片清理程序和替换程序，以免造成伤害。
4. 将用于支持清理（“预-后-固化”）的后处理工具与最终修整中使用的工具隔离开，以避免成套工具发生混合，产生无意的污染。
5. 使用完毕应仔细清洗所有的锐器（刀片和把手），洗掉树脂和/或溶剂污染物。
6. 使用之后应清点所有的刀片、锐器和工具，以免造成无意的伤害、工具遗失，从而有利于进行良好的常务管理。
7. 不可将锐器丢弃在办公室常见垃圾中。
8. 必须使用指定的垃圾箱“旧刀片”来处理锐器。

G. 防护服和防护设备

实验室内有各种专门的衣服和设备可供使用。合理使用这些物品会最大程度地减少或消除大多数实验操作中涉及到的危险。实验室所有人员都必须熟悉防护服和安全设备的位置，并熟悉其应急操作。

只穿戴长袖衬衫和工作裤进行防护，是一种错误的安全观。SL 树脂、TPM 溶剂或实验室中其它液体的小液滴经常会渗入衣服里与皮肤接触。要降低接触化学品的风险，就有必要正确使用防护服和防护设备。

皮肤长时间接触和/或反复地短期接触 SL 树脂（丙烯酸酯、乙烯基或环氧树脂）、溶剂和实验室中的其它化学品会导致皮肤过敏。可以参考 MSDS，以获得更多有关所操作材料的信息。使用适合的防护设备可以最大程度的减少皮肤接触、呼吸和其它接触化学品的机会。

快速原型实验室的每个操作所推荐使用的防护设备见下一章节。快速原型实验室中的大部分防护服仅供短期使用，包括外科类型的丁腈手套、乙烯基和高密度聚乙烯袖套/外套及其它设备。如果职工对防护设备的使用和预期寿命有所疑问，可以与快速原型实验室监督人员就具体的问题进行讨论。

使用下一页中标记的防护设备和措施可以完全地保护皮肤。



1. 将抗溶剂屏蔽液涂于手上、前臂和肘部。



4. 戴上第二副丁腈手套，并使手套袖口遮住袖套。



2. 双手戴上丁腈手套。



5. 做好准备工作，注意手套、袖套、围裙和面罩。



3. 袖套应盖住胳膊,并使弹性端拉至指结处。



6. 除去被污染的手套和袖套,从里向外滚成一个球,然后以适当的方式将污染的衣服丢弃。

H. 警告标记和标签。

快速原型实验室区域存在特定的危险,必须设置警告标记。另外,化学容器必须贴上标签,以便正确识别化学品。

1. 应使用专门用于特殊情形的标准标记或记号(即“必需的手套”、“必需的安全眼镜”、火灾和激光操作)。
2. 应张贴显示泄漏应急设备位置的标记。
3. 废弃物容器必须贴上标签标明废物类型,以便进行安全处理。
4. HTG 快速原型实验室监督人员应当确保快速原型实验室的所有化学品都已贴上标签。

I. 无人照看的操作

对于超长时间运转或连续运转的设备,应使用快速原型实验室操作程序进行管理。

1. 为安全起见,这种无人看管的操作必须事先进行评估。
2. 意外事故应对计划中必须考虑到由于供应(如电和水)中断引起的潜在危险。
3. TPM 部件清洗机和漂洗罐可以在无人看管下运行,但是一旦结束一个运行周期应立即卸载。启动清洗罐清洗 SL 零件时不要离开车间,否则发生意外故障时会损坏 SL 模型或产生其它问题。

J. 单独工作

实验室员工经常在周末或下班后进行工作,此时研发大楼很少有 HTG 职工在场。应避免单独在实验室工作。若别无选择,则:

1. 安排同事定期探班。
2. 在晚上、周末或假日期间,应联系安全部,安排办公人员定期进行前来巡逻检查。

K. 实验室安全

为了保护职工、访客和承包商，在 HTG 快速原型 实验室无人照看时将其锁好。

IV. 设备及其操作安全规则

A. 实验室通风橱

实验室通风橱应置于烟区或尘区，如 TPM 清洗罐和砂纸打磨桌。在这样的区域进行操作时通风橱必须运转正常，以防止烟尘排放到实验室中。

B. 喷丸室的的接地

在玻璃喷丸室内进行表面后处理加工操作时，须佩戴静电放电臂章。在喷丸时，静电会在被加工物件内积累，如果不正确接地，会对操作者造成强烈的电击。

在湿度极低的条件下，操作人员应将皮肤洗液涂于手臂上，这样可确保静电放电臂章正常接地。

C. 树脂填充流程-SLA-500

在进行树脂 SLA-500 填充时须特别小心，以最大程度地减少接触化学品的风险。填充树脂 SLA-500 时包含的化学品接触风险包括皮肤和眼睛的直接接触（漏洒和滴漏）以及肺部的吸入接触。在填充 SLA-500 时应十分小心，因为填满树脂的罐重达 40 磅（18Kg）。

1. 在开始填充树脂前，应穿戴长袖的车间大衣、安全眼镜和丁腈手套。
2. 使用异丙醇和抹布清洁 SLA-500 建模腔。将安全瓶中的异丙醇涂到抹布上擦洗 SLA-500 建模腔外壁(最好是通过零件运送车)。小心清洁所有的金属覆盖物、窗口、刮刀刀片和门侧柱。特别小心不要污染强激光传感器。避免吸入树脂和异丙醇气体。若预计要延长接触时间，则须佩戴有机蒸汽呼吸器。
3. 安装干净的建模平台，小心勿使树脂从平台弹簧安全器中洒出。
4. 关闭建模平台门，用干净的抹布和异丙醇擦洗门柄和门外。完成后摘下手套，并恰当丢弃。
5. 从 SLA-500 控制台开启另一个建模平台，让平台可以装入树脂。当提示填装树脂桶时，操作人员必须穿戴新的丁腈手套、车间大衣和安全眼镜。
6. 将树脂罐从安全柜中移出，在亲自搬运时要避免使罐背面变形。
7. 可以采用“悬置”式倾倒对树脂分罐。这种方法可以减少溅射和无法控制的倾倒。

与实验室监管人员一起检查这种“悬置”式树脂分配。当树脂填满警报响起时应停止倾倒。

8. 将树脂罐置于安全柜内，摘掉手套，关上建模腔门，确认 SLA-500 树脂填充警报。确保门柄、键盘和地板上无树脂污染物。

D. 零件卸载程序-SLA-500

固化完毕的建模平台必须在建模腔内进行倾斜，以便回收未固化的光敏树脂。任何排放到装液桶中的树脂都可再利用，并且可以延长后处理溶剂如 TPM 和异丙醇的使用寿命。可以将一块卷起的抹布放在平台和覆盖物之间，避免树脂接触覆盖物，然后靠着升降器臂的覆盖物倾斜建模平台，便可有效地回收 SL 光敏树脂。

1. 在倾斜或卸载建模平台时须佩戴安全眼镜、车间大衣和丁腈手套，以免皮肤或眼镜与树脂接触。
2. 避免建模平台突然开锁，因为锁断开时将导致树脂难以控制地发生喷射。
3. 在操作建模平台时应特别注意勿使衣服与 SL 树脂接触。立即脱掉被光敏聚合物污染的衣物。
4. 在经过彻底排液后（约 30-45 分钟），小心地将倾斜的平台从 SLA-500 建模腔中转移到服务车中以便运送到后加工处。
5. 用干净的抹布和异丙醇，将偶然滴到建模腔覆盖物、重涂器刀片、门侧柱、窗口、地板和地板垫上的树脂擦掉。

E. 零件自动清洗机

零件自动清洗机会自动将树脂从零件上剥离，而零件仍会留在建模平台上。当零件脱离建模平台时，使用零件清洗机的振荡循环对其进行清洗，将会损坏零件。

1. 在运行零件清洗机室须佩戴完全遮盖的面罩。
2. 在使用 TPM 罐之前检查手套是否有小孔或破损。
3. 当这些罐含有 SL 树脂时，一定要避免皮肤接触二缩三丙二醇(TPM)或冲洗液。
4. 使用 TPM 罐或冲洗罐时，必须启动后处理室内通风系统。
5. 在进行常规保养和更换过滤器时，必须做好面部和皮肤防护。
6. 工作时与 TPM 直接接触的时间若超过 15 分钟，则须使用个人呼吸防护设备。
7. 在循环开始时，一定要注意勿使 TPM 或水发生溅射。
8. 操作人员必须确保循环时零件不会撞击箱盖。如果建模平台的高度超过 12 英寸，在开盖循环 TPM 和清洗罐时应特别小心。

9. 超大零件或难以清洗的零件必须在 TPM 中进行手洗，并以同样方法进行冲洗。在擦洗 SL 模型时要特别注意防止 TPM 发生溅射。每 10 分钟应更换一次丁腈手套，以免 TPM 透过手套与皮肤接触。
10. 用完零件清洗机之后，立即彻底清洗手部和前臂的皮肤。
11. 清洗或丢弃任何被污染的实验室服。

F. 处理“未固化的” SL 模型

未固化的 SL 模型是指未经 UV 后固化设备进行处理模型(PCA)。虽然这种模型已经使用 TPM 和水进行冲洗，但仍不适合进行处理，因为可能会造成与皮肤的直接接触。为避免皮肤直接与未固化的 SL 模型接触：

1. 按实际情况尽快处理未固化的零件
2. 通过覆盖吸收剂衬垫材料来区分和保护未固化模型
3. 使用临时标记来标示其实际危险性

G. 固化 SL 模型的抛光

对固化的 SL 模型进行砂磨和抛光会产生砂磨灰尘，这种潜在的飞尘会对眼睛造成伤害。

1. 抛光必须在光照和通风良好的地方进行。
2. 在进行湿法或干法抛光操作时，必须进行眼睛防护；必须佩戴侧边型安全眼镜或带面罩的安全眼镜。
3. 在进行干法研磨时，必须佩戴防尘面罩，以防吸入砂磨灰尘。
4. 在用异丙醇进行水磨时，必须佩戴适合皮肤防护设备（丁腈手套）和化学蒸汽呼吸器。
5. 应定期检查防护服是否破损。损坏的防护服应立即更换。
6. 将用于进行粗处理的抛光工具要和用于最后抛光的工具区分开。
7. 工作结束后，彻底清洗并安全存放所有的抛光工具。

H. 紫外光辐射/激光安全

快速原型实验室在进行立体光刻处理时，使用紫外光(UV)辐射来固化光敏树脂。倘若紫外光设备运转良好，并且安全设备没有问题，则快速原型实验室内与紫外光(UV)辐射接触的机会是有限的。但是，必须明白，如果紫外光进入眼睛会对眼睛造成很大的损害。下列指导方针用以确保进行适合的防护，以免接触紫外光辐射。

1. 应安装防护装置和面板，并且要运行良好。
2. 除去防护装置，进行光学维修和激光调整时，要由受过训练的人员进行。
3. 实验室人员在激光/光学维修操作区域要佩戴紫外光过滤(300-400 nm 的紫外光) 护眼设备。
4. 在进行激光/光学维修时，必须采取措施限制闲杂人员接触 UV 激光。

5. 一旦完成维修，确保所有的防护装置和安全设备可重新启动，并运转良好。

I. 固化 SL 模型的着色/上漆

1. 固化 SL 模型的着色和上漆必须在光照和通风良好的地方进行。
2. 在混合和分散着色染料时应小心避免发生溅射。
3. 密切注意着色剂的温度，以避免对被加工物件造成损害，引起潜在的烫伤。不要让着色剂溶液超过 120° F。在加热着色剂时，以及将零件浸入着色剂之前，应使用温度计测量着色剂的温度。
4. 在零件浸入之前，先除去热源上的着色剂，以确保温度不高于安全限制。
5. 在对 SL 模型进行上漆时，须使用适合的护眼、护肤和呼吸防护设备，在指定的喷漆房中进行上漆工作。

V. 实验室中化学品的操作

对于快速原型实验室内使用的和/或存放的每种化学物质，都有相应的材料安全数据表 (MSDS) 可供职工查阅。职工在使用快速原型实验室内的化学物质时，应在开始工作前先查阅相关的材料安全数据表。

A. 急性和慢性接触

化学品操作程序建议中首先提出警告，即对于未知有重大危险的物质，也应谨慎遵守实验室安全技术规范。通过在实验室通风橱中进行操作、佩戴护眼和护手设备、穿戴实验室大衣以及围裙，可以最大程度地减少接触的发生。

一种物质的毒性是由它破坏或干扰活组织的结构或功能的能力决定的。急性接触是一种由一次接触或短期接触而造成损害的接触。

慢性接触是一种由于不断接触或长期接触而造成损害，或经过长时间潜伏后才产生损害的接触。

在使用任何一种化学品前，都必须参考材料安全数据表。安全数据表会列出进行适当操作和接触极限的预防信息。

B. 采购

1. 在采购和接收一种物品前，须了解相关的操作、存放和处理信息。
2. 不接受任何没有正确的鉴别标签的容器。
3. 尽可能使用危险性或毒性较小的化学品作为替代品。

C. 运输

要将危险化学品从一个地方安全运到另一个地方，须：

1. 使用不会破损的容器或玻璃瓶运输可燃性或腐蚀性液体，并且使用瓶子搬运器进行保护。
2. 定期对这些容器的盖子进行检查，以确保其密封性。
3. 不得运输发生泄漏的容器除非经过二级包装。

D. 存放

正确地存放化学品对于维护工作环境的安全极其重要。遵守下列的限制和隔离原则可在很大程度上减少与化学品存放有关的问题。

1. 有毒物质应与其它化学品隔离并存放在明确界定的区域。
2. 化学品必须存放在带有原始标签的原始容器中。若使用二级容器，则需要贴上适合的标签。
3. 每年至少检查一次存放的化学品，查看其是否变质，容器是否完好、是否需要更换。
4. 化学品存放数量应尽可能少，够用就行。
5. 台上安全洗瓶中存放的量要限制在 1 夸脱或更少量。
6. 不要将瓶子放在地板上。
7. 化学品应避免受热或日光直晒。
8. 定期对化学品进行清货，一些不需要的危险性化学品应通过适合的消耗方法进行正确处理。

E. 指定区域

指定区域是用来引起人们对特别危险的物品或危险操作的注意，以便使附近所有人员都能遵守必要的防护措施。指定区域必须以适合的标记进行区分。

F. 批准

在执行实验室操作程序前，要获得适合人员（原型服务安全协调部和/或实验室管理和监督部）的预先核准，包括的内容如下：

1. 新引入的危险性化学物质是属于中度慢性毒性还是高度急性毒性。
2. 使用慢性毒性已知的物质。预先进行咨询可以确保采取适合的措施建立安全草案，最大程度减少接触，并建立适合的废弃物处理程序。

VI 化学危害物

A. 快速原型 实验室化学品

1. 使用和贮存

- a. 快速原型实验室的所有化学品都应进行绝缘、隔离并贴上清楚的标签。
- b. 工作场地应提供足够的通风场所。
- c. 应按照标签或 MSDS 的指导穿戴适合的个人防护设备。如有疑问，可以联系快速原型实验室监督人员。
- d. 应限制接触时间，经常更换被污染的防护设备。使用液体溶剂时，每 10 分钟应更换一次丁腈手套。
- e. 做好个人卫生。
 - 洗手
 - 穿戴所需的实验大衣、防护袖套和围裙。

B. 可燃物品

可燃性化学品是快速原型实验室的一级主要安全问题，因为这些材料会对所有的职工造成直接的危险。我们的主要任务在于降低这些材料着火的机会。而且许多可燃化学品还存在危及健康的风险。

1. 使用和贮存

- a. 执行常规任务时应少量使用溶剂（1 夸脱或更少量）。大量溶剂要贮存在经批准的可燃性液体盛放器中。不要将可燃物质与反应性化学品或氧化剂贮存在一起。
- b. 在实验室的操作柜或通风良好的区域内转移液体。快速原型实验室内禁止抽烟及明火。
- c. 如果可能，溶剂的使用温度应低于其闪点 10~15 度。
- d. 所有用来贮存或分配溶剂的大型圆筒都应接地。所有的容器都要贴上标签。
- e. 标记出防火设备的位置和类型，以备特别需要时使用。可燃性液体的火焰为 B 级火焰。整个实验室应具备对 A, B, & C 三种级别火焰都有效的灭火器。
- f. 切记可燃性液体还会产生其它危及健康的后果。在贮存和处理可燃性液体时须谨慎地进行操作。
- g. 少量液体（工作量）可以贮存在开放的架子上，但大量液体（多于 1 加仑）必须贮存在可燃液体指定贮存区。

VII. 破损与泄漏

A. 报告

1. 若泄漏危及健康或自己无法清理，可以将其报告给安全部（电话 651-4885）。
2. **威胁生命的情形应报告给辛辛提那消防队（9-911）。**

3. 做好准备，能说出化学品的名称、数量和受影响区域的位置。
4. 疏散受影响区，让环境卫生和安全办公室对清除泄漏的适合方法进行评估。

B. 个人安全

1. 皮肤、眼睛或嘴的接触：立即用大量清水冲洗受影响的部位至少 15 分钟，然后寻求医疗诊治。
2. 衣物被化学物污染：立即脱掉衣服，避免渗透到皮肤。
3. 可用沙子或吸收剂材料来吸收化学溢出物。清理完毕后，应彻底清洗被污染区。将被污染的材料收集贮存在适合的容器中留待处理。

VIII. 贴标签

A. 贴标签的要求

HTG 快速原型 实验室接收到的每种化学品都应贴上含有下列信息的标签：

1. 化学品特性
2. 适合的危险警告
3. 生产商的名称和地址

不要撕掉或损坏原始标签。

B. 化学品的转移

如果将危险性化学品从原始容器中转移出来，则新容器必须贴有下列标签：

1. 化学品和制造商的名称
2. 适合的危险警告

C. 贴标签要求的例外

1. 转移执行人员当天使用的便携式容器。
2. 仅供实验室使用的容器，如大口杯和混合杯。

应指定快速原型实验室管理人员确保自己部门使用的所有危险性化学物品都已贴上适合的标签。快速原型 实验室管理人员还须负责查阅化学品的相关危害性，以确保标签得以更新。

IX. 防火、控制与报告

A. 预防

1. 知道潜在的火源，包括发热元件和电源。
2. 所有实验室必须禁止吸烟。
3. 存在火源时不可使用可燃性液体。
4. 切勿将可燃性液体贮存在日光直晒的地方。

B. 防火优先级

1. 控制火势。离开房间，关上门，防止火势和烟雾的蔓延。
2. 拉开最近的火警信号箱，激活火警系统。
3. 拨打 9911，将所有信息——大楼、楼层和房间等——提供给接线员。如果自身安全，呆在电话旁直到对方让你挂断。
4. 疏散——除了小火灾以外，哈斯博乐玩具公司的政策是疏散员工，而不是试图灭火。大楼内所有居住者在报警期间都必须疏散。
5. 应通过最近的出口进行撤退。可以查看楼层疏散图。
6. 不要因为个人物品而返回实验室。
7. 指定的安全代表应在大楼外集合所有人，确定所有人都逃离大楼。若清点时发现有人不在，则通知现场的安全人员或消防人员。

C. 火势控制方法

1. 快速原型实验室在所有必要的位置都已配备 ABC Halon 灭火器。这些 ABC Halon 灭火器适用于各种火灾。
2. 知道实验室防火安全设备的位置及其使用方法。

X. 废物处理

A. 危险废弃物的处理

危险废弃物的处理是一个高成本问题。必须尽最大努力安全合法地进行废弃物处理。确保废弃物能得到正确处理是每个参与处理的人员、快速原型实验室管理人员和指定安全人员的责任。

1. 快速原型实验室管理人员在开始新工序之前应作好废弃物处理计划。
2. 废弃物必须立即贴上合适的标签。处理意图须要特别指出。
3. 联系指定的安全协调员以安排处理剩余化学品和化学废弃物。

XI. 检查、审计和报告

环境卫生与安全人员和指定的安全协调员在快速原型实验室管理人员的帮助下,应定期对实验室进行视察。可以使用实验室视察清单,视察结果应告知相关方,以便进行必要的合适的更正。

XII. 培训和信息

A. 实验室所有人员应:

1. 人手一份 HTG 快速原型实验室安全工作程序。
2. 获知 OSHA 标准 1910.1450 ——实验室职业接触危险性化学品。
3. 收到 MSDS 中有关允许接触限值 (PEL) 和暴露于受管制的化学品所产生症状的信息。

B. 快速原型实验室管理人员应:

1. 与实验室人员一起复习实验室安全指导/化学品卫生纲要。
2. 为实验室人员提供其它的附加信息或进行特定的培训。
3. 联系指定的安全协调员以获取所需的帮助。

C. 培训应:

1. 对第一次分配到实验室的人员进行培训。
2. 当快速原型实验室使用新的危险化学品或新的操作程序时进行培训。
3. 至少每年进行一次培训。

XIII. 体检

HTG 快速原型 实验室所有接触危险化学品的人员都有权进行体检,若医师认为有必要,则可以在下列情况下进行治疗:

1. 如果症状的发展与他们所接触的危险化学品有关。
2. 若大气检测显示,常规接触量高于规定的接触量或容许的接触量。
3. 危险化学品因发生溅射、泄漏、爆炸或火灾而导致可能发生接触。
4. 接触人员应尽快通知监管人员,并且立即对事故/伤害报告进行文件归档。

XIV. 用电安全

A. 一般指导

1. 实验室内所有 110-伏的电压输出都须使用接地电路。
2. 实验室使用的所有 AC-驱动的电气设备要么通过电源线和插座接地，要么标有制造商的“双绝缘”标记。
3. 磨损或损坏的电线应进行更换；不要进行绑接/连接。
4. 不能使用损坏的电气设备。
5. 在与插座连接或断开前，要先将设备电源开关设到“关闭”位置。
6. 拔去设备插头时，应拔的是插头而不是接线。
7. 勿用湿手或站在湿表面上操作电气设备。
8. 将电气设备置于与水或化学品接触的可能性尽量小的地方。
9. 距水源六英尺以内的电气设备，在任何情况下都要使用接地故障电路断流器。

B. 静电与火花危险

静电或火花会引燃可燃蒸气。可以通过对容器和设备进行接地连接进行防范。

一些常见的火花源和静电放电例子：

1. 玻璃喷丸柜
2. 金属罐和容器
3. 实验室塑胶围裙
4. 使用整流式电动机的设备
5. 使用纤维毛毯的低湿度区域