



聚焦下一代疫苗开发

改变历史的疫苗创新之路, Eppendorf 与您同行

疫苗研发解决方案的 首要之选

如今,疫苗产品不仅必须符合严苛的质量标准,而且研发和生产也需要更快速、经济地实现。

Eppendorf 精选一系列高性能研究设备,旨在为您的疫苗研发流程提供量身定制的解决方案。我们致力于为您提供强大支持,以实现疫苗加速上市!



您将收获

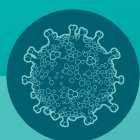
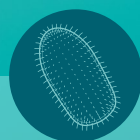
- > 加快的研发速度以及缩短的上市时间
- > 可信赖的优质研究设备
- > 整个工作流程中实验结果的可重现性
- > 实验室空间的高效利用
- > 简化的文档记录
- > 方便易用的研究设备





目录

- 04-05 疫苗的历史
- 06-09 疫苗的研发
- 10-11 疫苗开发技术平台
- 12-13 重组蛋白疫苗
- 14-15 mRNA 疫苗
- 16-17 灭活病毒/减毒疫苗
- 18-19 Eppendorf 产品
- 20 Eppendorf 服务
- 21 可持续发展



1796



天花

疫苗接种技术诞生。詹纳(Jenner)医生称之为“疫苗”(vaccine),源自拉丁语“母牛”(vacca)一词。

1885



狂犬病

巴斯德(Pasteur)首创了使用减毒病原体实现疾病预防的疫苗策略。

1894



白喉

由于疫苗的接种,该病的死亡率立即下降了五倍。

1895



鼠疫

哈夫金(Haffkine)研发出了灭活疫苗来对抗鼠疫。

1928



结核病

77名新生儿因交叉感染死亡,医疗法规也因此得到了完善。

1981

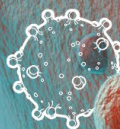
艾滋病

疫苗研发已经开

一切始于公元前1500年

早在公元前1500年,人类就在与天花病毒的斗争过程中发明了疫苗接种技术。中国医生将感染者身上的天花结痂组织碾碎成粉末,用作鼻吸剂。来自亚洲和欧洲的人们通过将轻症天花病人的痘浆接种到健康人群来进行免疫。

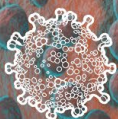
2020



SARS-CoV-2

新冠病毒疫苗的研发上市速度打破了历史记录。

84



展了 35 年,但尚未找到治愈方法。

疫苗研发： 挑战与机遇 贯穿始终

»人类不断挑战自然规律,最终导致了多种疾病的发生。出于猎奇心理、奢侈放纵和娱乐需求,人类驯服了大量本不该成为人类附属的野生动物。

我们将凶猛的狼驯化成了温顺的宠物,将原本生活在森林中的小老虎驯化成了家猫。此外,人类还出于各种目的,驯化了牛、猪、羊、马等牲畜,统治着一切生灵。«

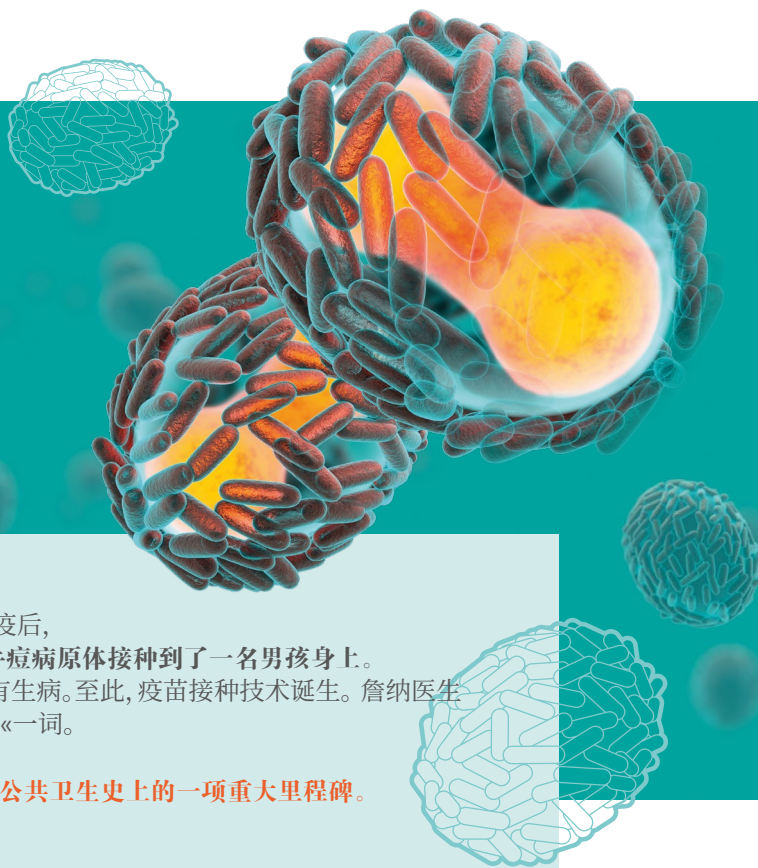
爱德华·詹纳(Edward Jenner),天花疫苗接种,1798年

天花 疫苗接种的诞生

历史事件:

1796年,在发现感染牛痘的农场工人对人类天花免疫后,爱德华·詹纳(Edward Jenner)通过皮肤划痕将牛痘病原体接种到了一名男孩身上。在感染了更危险的人类天花病毒后,这个男孩并没有生病。至此,疫苗接种技术诞生。詹纳医生称之为»疫苗(vaccine)«,源自拉丁语»母牛(vacca)«一词。

今天,我们已经彻底消灭了天花病毒,这堪称人类公共卫生史上的一项重大里程碑。



白喉

»贝林的良药«

历史事件：

1894年，贝林从被感染的动物身上发现了含有抗毒素的血清，用于治疗婴儿最常见的死因之一——白喉。

接种该疫苗后，婴儿死亡率立即下降了五倍。仅仅4年后，人们便开始大规模生产该疫苗。

时至今日，这种作为免疫血清的抗毒素仍在使用，保护着全世界的人们免受疾病伤害。

肺结核

20世纪最大的 疫苗接种事故

历史事件：

经过13年的努力，1928年，卡尔梅特(Calmette)和介兰(Guérin)研制出了口服结核病疫苗。在成功接种15万名儿童随后引入德国之后，**77名新生儿死于受污染的制剂**。事故发生后，德国推迟了疫苗引进计划，直至第二次世界大战后。

然而，这一事故却促成了德国现代医疗法规的诞生。

狂犬病

一次大胆的尝试

历史事件：

1885年，巴斯德(Pasteur)率先研发出了减毒病原体给药的疫苗策略。他同时给一只狗和被患有狂犬病的狗咬伤的男孩注射了一种来自被感染兔子的强毒性病毒悬浮液。狗死了，而男孩活了下来。基于这一成功，1887年，巴斯德研究所成立。

如今，我们已经研制出了对人类和动物都有效的狂犬疫苗。

鼠疫

戛然而止

历史事件：

细菌学家哈夫金(Haffkine)研发出了一种鼠疫灭活疫苗。他在印度和中国进行了各种临床试验，效果参差不齐。1895年，破伤风孢子污染导致所有接种了相应批次疫苗的人死亡，导致哈夫金疫苗全面禁用。

虽然鼠疫仍然是一种危险的疾病，但我们现在有了先进的诊断工具和有效的治疗方法。

艾滋病

只是开始

历史事件:

1984年, 艾滋病病毒发现者罗伯特·加洛(Robert Gallo)在被问到什么时候会有疫苗来预防艾滋病时表示“艾滋病疫苗将于两年后问世”。35年后的今天, 艾滋病疫苗仍在研发之中。艾滋病病毒是逃避和劫持免疫反应的“大师”, 其变异性和免疫逃避策略给疫苗研发造成了巨大挑战。

尽管疫苗仍在研发之中, 但艾滋病现在已经是—种可管理的慢性疾病。

SARS-CoV-2

研发上市速度最快的疫苗

历史事件:

在疫情爆发后不到一年内, 多家制造商便已开发出新冠肺炎疫苗并获得了许可, 创下疫苗研发上市速度的历史记录。针对新冠病毒(SARS-CoV-2)的RNA疫苗提供了一种突破性的技术, 能够快速生产且具有良好的免疫原性。

现在, mRNA技术是一个快速发展的领域, 未来前景非常广阔。



疫苗开发技术平台

过去几十年以来,许多疫苗技术不断发展。如今,为了应对疾病爆发和保护免疫受限人群,疫苗研发工作既面临着严峻挑战,同时蕴藏着巨大的增长潜力。传统的全病原体疫苗技术在许多疾病预防方面有着良好记录。

这类疫苗仍需培养病原体,但重组蛋白和核酸疫苗等新一代疫苗只需要病原体的基因序列。这些突破性的开发技术可以显著加快疫苗研发和制造进程,具有非常广阔的应用前景。

传统疫苗



灭活疫苗

灭活疫苗(例如甲型肝炎疫苗、狂犬病疫苗、脊髓灰质炎疫苗)仍然携带着原始病原体的全部免疫原性成分。因此,为了避免病毒在宿主中重新激活和复制,必须对其进行灭活处理。

- 优势:通过辐射、加热或化学试剂进行的病原体灭活能够确保良好的安全性、运输和储存优势。
- 挑战:需要处理大量病原体。灭活过程会影响抗原的免疫原性。随着时间的推移,抗体滴度会降低,因此需要多次加强免疫。

减毒活疫苗

获得减毒活疫苗(例如天花病毒、麻疹病毒、轮状病毒)最常见的方法是在外源宿主中重复传代培养。每经过一次传代,病毒的毒性就会减弱。天然的病毒抗原构象仍然得以保留,能够模拟自然感染而不引发疾病。

- 优势:通常只需一次给药就能产生持久、强大的细胞和体液免疫反应。
- 挑战:在免疫抑制人群中可能出现安全问题,弱毒株的获得非常困难,开发时间长,且疫苗必须冷藏保存。

快速发展的疫苗产业



蛋白亚单位疫苗

蛋白亚单位疫苗(如流感、乙型和丙型肝炎疫苗)是几十年来行之有效的疫苗开发策略,今天仍是应对疫情的主流疫苗。

■ 优势:无需生产完整的病原体。因为蛋白亚单位疫苗是通过重组蛋白技术产生的具有免疫原性的病毒或细菌片段组成,无致病性,因此这类疫苗较为安全。抗原蛋白有多种表达系统,如:酵母菌,细菌,昆虫细胞、哺乳动物和植物细胞等,能够实现大量生产并满足多种需求。

■ 挑战:建立适当的抗原规模放大生产是主要的限制因素。蛋白亚单位疫苗需要添加佐剂,并多次加强免疫。

病毒样颗粒疫苗

病毒样颗粒疫苗是自组装的病毒结构蛋白,能够模拟天然病毒,这一相似性能够引发强烈的免疫反应。

■ 优势:由于缺乏病毒基因组,病毒样颗粒无法在宿主中复制,安全性优势突出。由于不涉及活病毒及相关灭活步骤,生产过程可放大且十分安全。

■ 挑战:病毒样颗粒组装有时较为困难,且生产过程复杂。



新型疫苗



核酸疫苗

核酸疫苗由编码病毒抗原成分的 mRNA 或质粒 DNA 组成,注射后在体内表达病原体的特异性蛋白。

mRNA 疫苗技术不仅在新冠病毒预防上取得了突破,还具有多种潜在的应用,包括心血管疾病、癌症和其他病毒性疾病的预防,如艾滋病毒、带状疱疹病毒、流感病毒和寨卡病毒等,是一项前景十分广阔的技术。

■ 优势:核酸疫苗具有多种优势,例如可以快速响应突变、高通用性、高安全性,以及可在无细胞系统中实现快速、经济地放大生产。此外,还可采用相同工艺去生产多种适应症的疫苗。

■ 挑战:由于在疫苗接种过程中, mRNA 必须直接输送到细胞中,这需要用到特定的注射装置、使用电穿孔或载体分子等进行 mRNA 递送。mRNA 疫苗具有不稳定性,需要冷链运输和储存。



如何优化您的重组蛋白疫苗研发流程

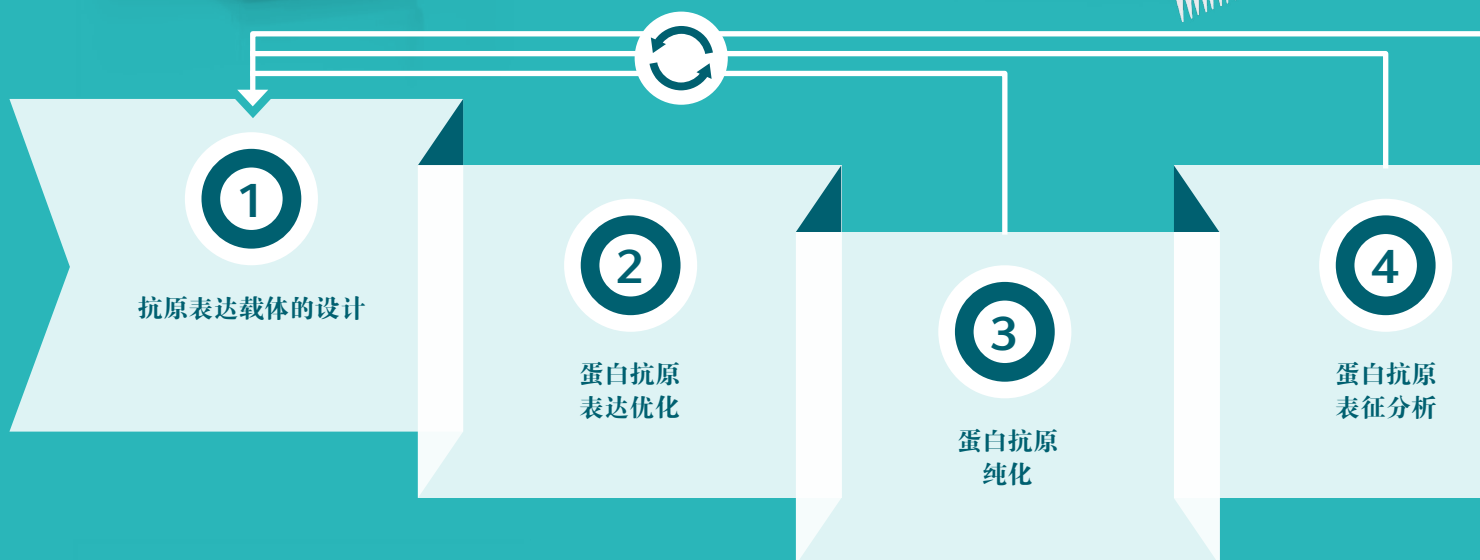
安全、一致的细胞培养

CellXPert® C170i 细胞培养箱能够快速恢复温度和 CO₂ 浓度 (< 5 min/s), 可为病毒宿主细胞等提供非常稳定的环境条件, 并且具备可靠的污染预防功能 (例如 180°C 灭菌)。



加速蛋白表征检测

Eppendorf Xplorer® 电动移液器使用分液模式可实现快速为样品板加样。连接到 Pipette manager 软件后, 可以进一步加快移液器的操作速度。



保护蛋白抗原生产用细胞系

New Brunswick S41i CO₂ 生物摇床采用优化的摇床设计, 可减少培养基蒸发, 同时提供稳定的培养条件以及恒定的高湿度。

此外, 该摇床培养箱还采用可高温消毒的无缝腔室设计, 用于蛋白过表达优化中的初始开发步骤, 保证细胞的稳定生长。



尽可能地提高抗原回收率

LoBind® 低吸附材料可确保在蛋白抗原表征分析过程中提高敏感检测样品的回收率, 并降低污染风险。

LoBind 耗材不含涂层, 因此对后续检测的干扰风险也非常小。

提高工作效率和下游质量

CR22N 落地式高速离心机的转速高达 $58,700 \times g$, 能够沉降小型不溶性颗粒, 以确保下游应用质量。创新设计的1.5 L三角离心瓶可以加快蛋白抗原表达后的收获速度。



6

5

体外和体内
筛选

6

生产工艺开发

7

生产工艺放大



4

5

用自动化取代重复的日常工作

epMotion® 移液工作站适配各种用于质粒提取的试剂盒。

epMotion® 移液工作站具有直观的拖放式操作软件和充分的耗材使用灵活性。



6

7

持续稳定的抗原表达条件

BioFlo® 320 生物反应器搭载集成式 Scale-up Assist 辅助放大软件, 可以简单、直观地实现从研发到生产规模的逐级放大。

更好的mRNA疫苗研发流程

优化的转录反应条件

Eppendorf ThermoMixer® 混匀仪可以轻松、精确控制 mRNA 产生的体外转录反应。ThermoTop 热盖配件可进一步提高温度均匀性, 并防止冷凝液的形成。



用更少的 PCR 实验找到更合适的反应条件

mRNA 疫苗的体外转录需要用到富含 GC 的 DNA 扩增模板。Mastercycler® X50 PCR 仪搭载 2D 梯度功能, 单次运行即可验证数百种 PCR 反应条件, 节省时间、人力和物力。



1
用于体外
转录的模板设计

2
通过细菌/
PCR 进行模板生产

3
mRNA 纯化

4
mRNA 表征



智能、安全的样品储存

在-80°C下储存mRNA样品时, SafeCode 样品管可实现更高水平的可追溯性。

您还可获取耗材ID信息, 以便在研发阶段进行全面的文档记录。CryoCube 超低温冰箱经过 ACT 认证, 可确保节能效率和样品安全。

更大限度提高抗原回收率

LoBind® 低吸附材料可确保提高蛋白和核酸样品的回收效率, 有助于提高抗原表征过程中敏感检测结果的可重现性。此外, LoBind 耗材不含涂层, 因此对后续检测的干扰风险也非常小。

安全、一致的细胞培养

CellXpert® C170i 细胞培养箱能够快速恢复温度和CO₂浓度(< 5 min/s), 可为病毒宿主细胞等提供非常稳定的环境条件, 并且具备可靠的污染预防功能(例如 180°C灭菌)。



加快体外筛选检测

Eppendorf Xplorer® 电动移液器使用分液模式可实现快速为样品板加样。当连接至移液器管理器时, 甚至有可能实现更快速的移液器操作。



5
体外和体内
筛选试验

6
生产工艺开发

7
生产工艺放大



用自动化取代重复的日常工作

使用 epMotion® 移液工作站, 您可以利用多种套件, 例如用于 mRNA 提纯。epMotion® 移液工作站有一个直观的拖放软件并可灵活选择全部耗材。



提高 mRNA 产量和质量

DASbox® 迷你生物反应器搭载无水温度控制系统, 能够快速精确地控制 mRNA 合成反应的无水温度。此外, DASbox® 还搭载变速泵, 可确保准确添加反应成分, 以提高 mRNA 合成效率。

优化灭活病毒/减毒疫苗研发流程

安全、均一的细胞培养

CellXpert® C170i 细胞培养箱能够快速恢复温度和 CO₂ 浓度 (< 5 min/s), 可为病毒宿主细胞等提供非常稳定的培养环境, 并且具备可靠的污染预防功能 (例如 180°C 灭菌)。



仅需 15 分钟即可完成数千个 PCR 反应

测序前需要完成大量 PCR 反应来扩增病毒基因组信息。Mastercycler® X50 PCR 仪搭载 384 孔银质模块, 可在短短 40 分钟内完成数百个 PCR 反应, 使用快速聚合酶试剂盒甚至可缩短至不到 15 分钟。该 PCR 仪还可连接多达 50 台设备以提高工作通量。



1

宿主细胞
选择和培养

2

小规模
病毒生产

3

灭活/减毒

4

病毒表征



确保理想检测性能

LoBind® 低吸附材料可提高敏感检测样品的回收率, 并具有低病毒结合特性。

LoBind 离心管不含表面涂层, 可有效地降低污染风险。



可重现的 PBMC 分离结果

5910 Ri 台式多功能高速冷冻离心机具有精细且稳定的加减速调节模式, 使用Ficoll 梯度分离介质进行 PBMC 分离时保证温度的精准控制, 进而保证介质密度不受温度影响而发生变化, 并降低免疫检测中使用的敏感免疫细胞在离心制备时受到的外部压力。

确保理想检测性能

Eppendorf Plates® LoBind® 低吸附工作板可在定量检测过程中提高样品的回收效率。该低吸附工作板还具有定制条形码并印有批号, 以实现高效样品追踪。



加快病毒表征分析

Eppendorf Xplorer® 电动移液器能够使用分液模式快速为样品板加样。

连接到 Pipette manager 软件后, 可以进一步加快移液器的操作速度。



5

体外和体内
筛选试验

6

生产工艺
开发

7

生产工艺放大



用自动化取代重复的日常工作

epMotion® 移液工作站适配各种试剂盒。epMotion® 移液工作站具有直观的拖放式操作软件和充分的耗材兼容灵活性。



智能、安全的样品储存

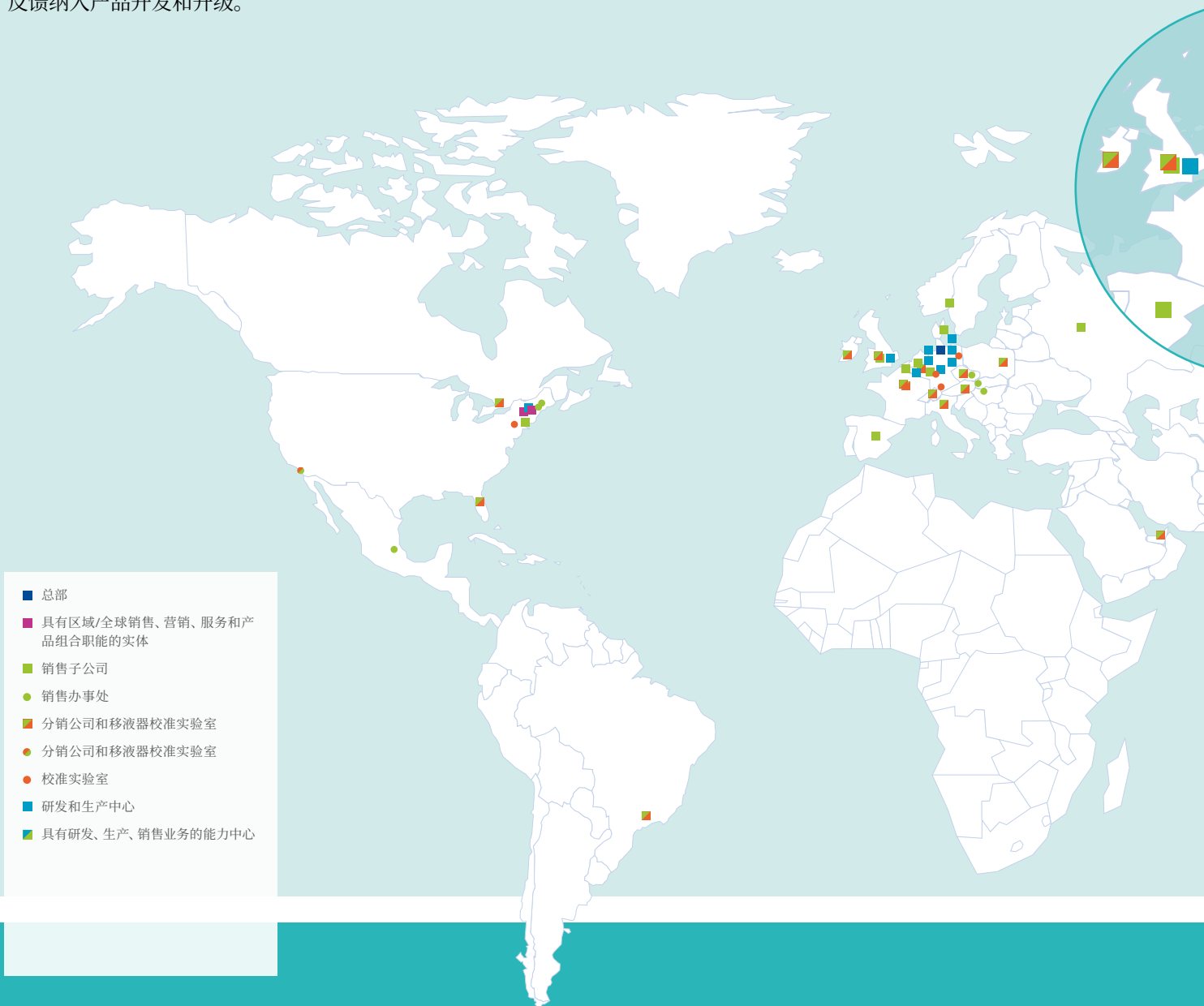
在-80°C 下储存样品时, SafeCode 样品管可实现更高水平的可追溯性。您还可获取耗材ID信息, 以便在研发阶段进行全面的文档记录。CryoCube 超低温冰箱经过 ACT 认证, 可确保节能效率和样品安全。

通力协作 加快创新

75 年以来, Eppendorf 始终致力于为世界各地的客户提供高品质的产品、解决方案和服务。我们不断开拓进取, 持续完善产品组合, 只为推动生命科学等高增长型市场的持续创新发展。

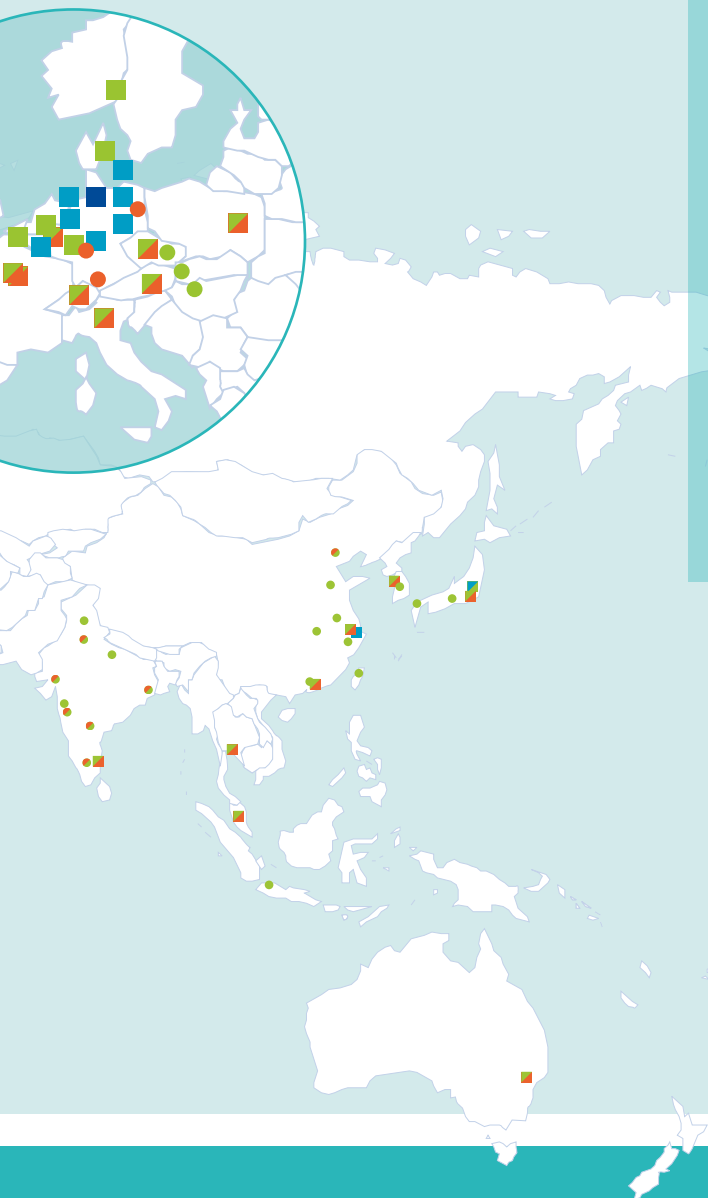
Eppendorf 秉承持续发展的经营理念, 与我们的客户保持密切的联系, 不断扩展自身专业知识和技能, 向客户学习, 并将客户反馈纳入产品开发和升级。

我们将与您的研究需求共同发展, 助您保持市场领先地位!



作为一家业务遍及全球的企业，Eppendorf 拥有强大的创新实力与业务布局。

- > **创新驱动**: 我们持续投资各类创新管线, 确保所有产品满足当前和未来的市场需求。
- > **可持续发展**: 我们将可持续发展视作关键的创新驱动力并推出各种环保举措和解决方案, 以减少对自然资源的影响, 并赋能客户实现其可持续发展目标。
- > **无缝供应链**: 为确保向全球客户提供可靠的产品供应, 并尽可能缩短全球范围内的交付时间, 我们以客户为中心建立了仓储中心, 并不断改善自身物流渠道, 确保可靠供应。
- > **优质服务**: 我们在全球各地设立实验室, 为客户提供全天候技术服务和应用支持。
- > **卓越品质**: 我们的产品销往世界各地, 并且具备高品质, 可随时随地提供可重现的实验结果。





Linette Philip
产品组合数字解决方案负责人

数字化
加速和改善创新流程



Ines Hartman
细胞样品处理应用专家

客户支持
为全球客户提供全天候专业支持



Marlene Jentzsch
分离和仪器部门负责人

推动创新
实现未来研究突破

2 分钟了解 Eppendorf

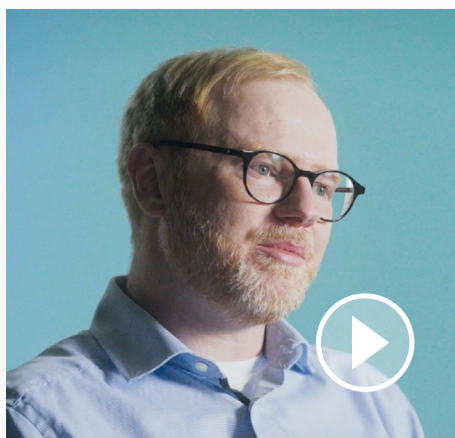
认识 Eppendorf 各部门负责人，
了解视频背后的故事，
以及 Eppendorf 全力追求的核心价值

致力于成为您药物研发路上的可靠合作伙伴！
查看视频，了解在开发生命科学研究设备之外，
Eppendorf 如何努力改善人们的生活条件。



Dirk Pape
全球供应链管理副总裁

供应链
打造无缝供应链，缩短交货时间



Enrico Jacobi
可持续发展与HSE全球负责人

可持续性
尽可能降低对自然资源的影响



Katlin Heinemeyer
产品创新经理

创新
关注可持续发展趋势，推动产品创新

观看视频：

<https://www.eppendorf.com/cn-zh/lab-academy/applied-industries/pharma/>





为您提供强大支持 ——维护与验证服务

通过一站式技术服务和延长保修协议方案, Eppendorf 简化了仪器使用生命周期内的订购和预算等服务流程, 为您减轻负担。您可以降低并预估成本, 从而确保持续稳定的生产效率和更久的设备服务周期。

此外, 我们的协议方案还包括全部或部分维修费用以及其他服务费用的优惠, 确保您能够享受有保障的优质服务和产品, 让您安心使用 Eppendorf 产品!

符合 GxP 要求的设备安装确认和操作确认服务

您的工作环境是否需要严格参照法规要求? Eppendorf 可以提供专业、完善的安装确认和操作确认服务, 以及符合 GxP 要求的文件。

这些文件严格参照并符合复杂的 GxP 标准和法规, 可为您提供文档支持, 确保您的仪器在安装和操作时符合制造商规范。

校准和验证服务

怎么才能知道实验数据是否可靠?

确保按照规范维护实验室仪器的精确度和准确度, 是您获得可靠结果的第一步。

预防性维护服务

让仪器保持良好的工作状态有多重要? 我们专业的清洁和维护服务旨在通过提前发现问题来防止可能的意外停机和故障。让仪器保持良好的工作状态不仅可以延长其使用寿命, 还有助于提高您的生产效率。



更多信息、服务订购详情和联系方式, 请访问:

<https://www.eppendorf.com/cn-zh/service-support/>

唯有通力协作, 方能实现可持续发展

自1945年成立以来, Eppendorf 集团始终坚持可持续发展的基本原则。我们的目标是在保护地球环境的前提之下追求业务发展, 并且积极履行企业社会责任。

为了实现可持续的业务活动, 我们在公司核心价值链中确定了四大关键战略议题, 并细分为八个关键的可持续发展主题, 来指导 Eppendorf 负责任地开展业务活动:



应对气候变化:

- > 减少我们生产和办公场所产生的二氧化碳排放
- > 减少客户因使用我们的产品而产生的二氧化碳排放



保护自然资源:

- > 防止因使用 Eppendorf 耗材而产生浪费
- > 减少因包装造成的浪费
- > 回收和再利用业务活动中产生的资源和废物



社会活动合规:

- > 确保我们的供应商践行公平的劳动条件



增进社会福祉:

- > 加强客户在我们产品的使用过程中的安全和健康
- > 确保员工的文化多样性和机会平等, 并提倡终身学习



敬请阅读以下应用文献， 了解 Eppendorf 疫苗解决方案的更多信息：

	<p>第180期应用文献： Eppendorf LoBind®: 使用 Eppendorf Protein LoBind® 低蛋白吸附离心管和工作板评估蛋白质样品回收率</p>		<p>第423期应用文献： 使用 Mastercycler® X50 PCR 仪及其2D梯度温控模块提高 PCR 产量和产物特异性</p>		<p>第064期白皮书： 4 × 1.5升容量转子应用于 CR22N和CR30NX 高速离心机</p>
	<p>第255期应用文献： 环保、低耗气 New Brunswick™ S41i 恒温摇床培养杂交瘤细胞及中国仓鼠卵巢 (CHO) 细胞</p>		<p>第437期应用文献： 使用Eppendorf ThermoMixer® C和冻存管加热模块进行标准化无水细胞解冻</p>		<p>第065期白皮书： 实验室数字化 – 实现可持续发展的更好途径</p>
	<p>第401期应用文献： 采用5920 R和5910 Ri 多功能台式冷冻离心机的快速分离PBMC样品</p>		<p>第446期应用文献： 突破瓶颈：15分钟以内完成终点 PCR</p>		<p>第071期白皮书： 如何提高实验室的可持续性？</p>
	<p>第382期应用文献： Eppendorf LoBind®离心管和其他“低吸附”离心管中蛋白质回收率的比较分析</p>		<p>第057期应用文献： 如何消除细胞培养实验室中的污染</p>		<p>第072期白皮书： 实验室废物——无法改变的事实，还是变革机遇？</p>
	<p>第400期应用文献： 使用Eppendorf 快速 PCR 耗材缩短 PCR运行时间并提高产量</p>		<p>第056期白皮书： 二氧化碳培养箱温度控制：细胞培养容器的更佳位置在哪里？</p>		<p>第077期白皮书： 如何开发和组装更符合可持续发展要求的CryoCube超低温冰箱？</p>

参考文献：
Kyriakidis, N.C., López-Cortés, A., González, E.V. et al. SARS-CoV-2 vaccines strategies: a comprehensive review of phase 3 candidates. npj Vaccines 6, 28 (2021). <https://doi.org/10.1038/s41541-021-00292-w>
Pollard, A.J., Bijker, E.M. A guide to vaccinology: from basic principles to new developments. Nat Rev Immunol 21, 83–100 (2021). <https://doi.org/10.1038/s41577-020-00479-7>
Li, Y.D., Chi, W.Y., Su, J.H. et al. Coronavirus vaccine development: from SARS and MERS to COVID-19. J Biomed Sci 27, 104 (2020). <https://doi.org/10.1186/s12929-020-00695-2>

艾本德中国
服务热线: 400 885 6070 电子邮件: marketinfo@eppendorf.cn

www.eppendorf.cn

Eppendorf®, Eppendorf品牌设计, CellXpert®, Eppendorf Xplorer®, VisioNize®, CryoCube®, epMotion®, Eppendorf ThermoMixer®, Mastercycler®, DASbox®, epServices for premium performance® 是德国Eppendorf公司的注册商标。
保留所有权利, 包括图形和图像。· 版权所有 © 2023 Eppendorf SE.



扫码查看应用文献详情