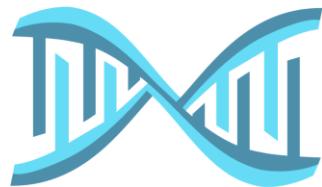


人类变异基因组计划 X GENOMICS



白皮书

基因组区块链方案

V 0.9

CONTENTS

目录

前言

背景

- 人类基因组计划的深远影响
- 人类基因组计划潜在的问题
- 基因测序行业现状
- 基因测序行业的机遇与挑战

X Genomics的目标和方案

目标

- 人类变异基因组计划
- 安全可靠的基因数据协作系统
- 共享开放的服务平台

X Genomics技术架构

- 整体架构
- 共识机制
- 见证人构成
- 数据安全**
- 数据网络安全
- 多重加密
- 数据防篡改
- 隐私保障**
- 数据脱敏
- 数据防泄漏

CONTENTS

目录

认证与监管

数据所有权与监管

跨链交易

应用前景

构建基因安全储存数据库

基因及罕见病研究

精准医疗和疾病预防

对社会发展的影响

商业模式

社区模型

GSX代币发行

GSX代币流通与分配

分配计划

组织与团队

人类基因组研究基金会

专家团队

里程碑计划

附录

附录一：风险说明及注意事项

附录二：法律声明

前言 FOREWORD



我和梅琳达成立基金会的那一年，克林顿总统在白宫召见了一些世界上最伟大的科学家，并宣布了一个堪称人类历史上伟大里程碑的项目。两个互相竞争的项目（其中一个由美国国立卫生研究院领导，另一个由私人公司推动）完成了人类基因组图谱的第一版草图。克林顿说：“毫无疑问，这是人类有史以来迈出的最重要、最惊人的一步。”

16年后……我们现在有能力去编辑人类基因组了。

---- 《基因传 众生之源》，比尔盖茨 书评

人类基因组计划揭示了人类的生物信息学本质，给我们一个有力的武器去研究人类的生命健康的各种问题。当我们寄希望于此来回答各种问题的时候，我们发现，人与人个体之间的差异不到全基因组长度的1%，信息量非常少，绝大多数的人类健康问题我们依然束手无策，我们对这些问题的遗传学本质依然所知甚少。

科学家开展科学研究，探索遗传和分子层面上的原理；科研机构开展易感模型的验证，选取2000人左右的样本，开展名为基因组学相关性研究（GWAS）的工作，文章发表在例如《自然 - 遗传学》（Nature-Genetics）之类的杂志上，试图从这2000人的样本中揭示人类的普遍规律；商业机构依据不同的GWAS结果，开展疾病预测模型，收取例如唾液之类的样本，告诉你是不是要像安吉丽娜朱莉一样割除双乳。所有的数据都是零散的，孤立的，任何两个科研机构或者商业机构都不愿交换他们的测序信息。我们发现，自从人类基因组计划之后，人类再也没有大规模的，联合多个国家，团结全人类的一致联合行动，再去勘测人类基因组更深层的奥秘。究其原因，不是人类的逡巡不前，而是时代和国际环境不同，国家之间的竞争，科技的发展，地缘政治格局的变化，人类很难再联合起来，即使联合国在很多问题上都束手无策。很难想象，几十年前人类耗费无数人力物力，花费数亿美元的事情，现在只需要1000美元，但人类却再也联合不起来，去再次关注自己的命运。

前言 FOREWORD



如果把每个人看作一个个基因单位（ GENE UNIT ），那么人类这个群体，就是一个大的不同的基因单位的集合。这个集合非常简单，每个基因单位之间相似度达到99.9%以上，只有个别的变异的不同。但这个集合又异常复杂，没有任何两个基因单位是一样的。这些变异位点的不同，决定了我们的外在、疾病、寿命、体能、智力、肤色等等。人类就像一个失去蚁后的蚁群，在遗传法则下，这个庞大的基因集合不断变异，在漫长而可怕的时间轴上不断前进，悄悄的，在个体无法察觉的情况下变异着，前进着。



X Genomics 人类变异 基因组计划

人类变异基因组计划（ X Genomics ）的起源—它关注的不是基因组里99.9%的相同的地方，而是那0.1%不同的地方，变异的地方。

X Genomics不是一个即时的计划（ time-limited ），有一个固定的时间和任务目标。X Genomics是一个动态的，随着时间数据随时更新的计划，没有时间限制，它将伴随着人类一直下去，除非人类灭亡。

区块链技术简称BT（ Blockchain Technology ），也被称之为分布式账本技术，其特点是去中心化、公开透明，让每个人均可参与数据库记录。区块链技术给数字经济时代和生命科学的世纪带来了巨变的曙光。当新旧两个世纪最重要的两项技术革命碰撞在一起，我们相信，我们在做一项伟大的事情。

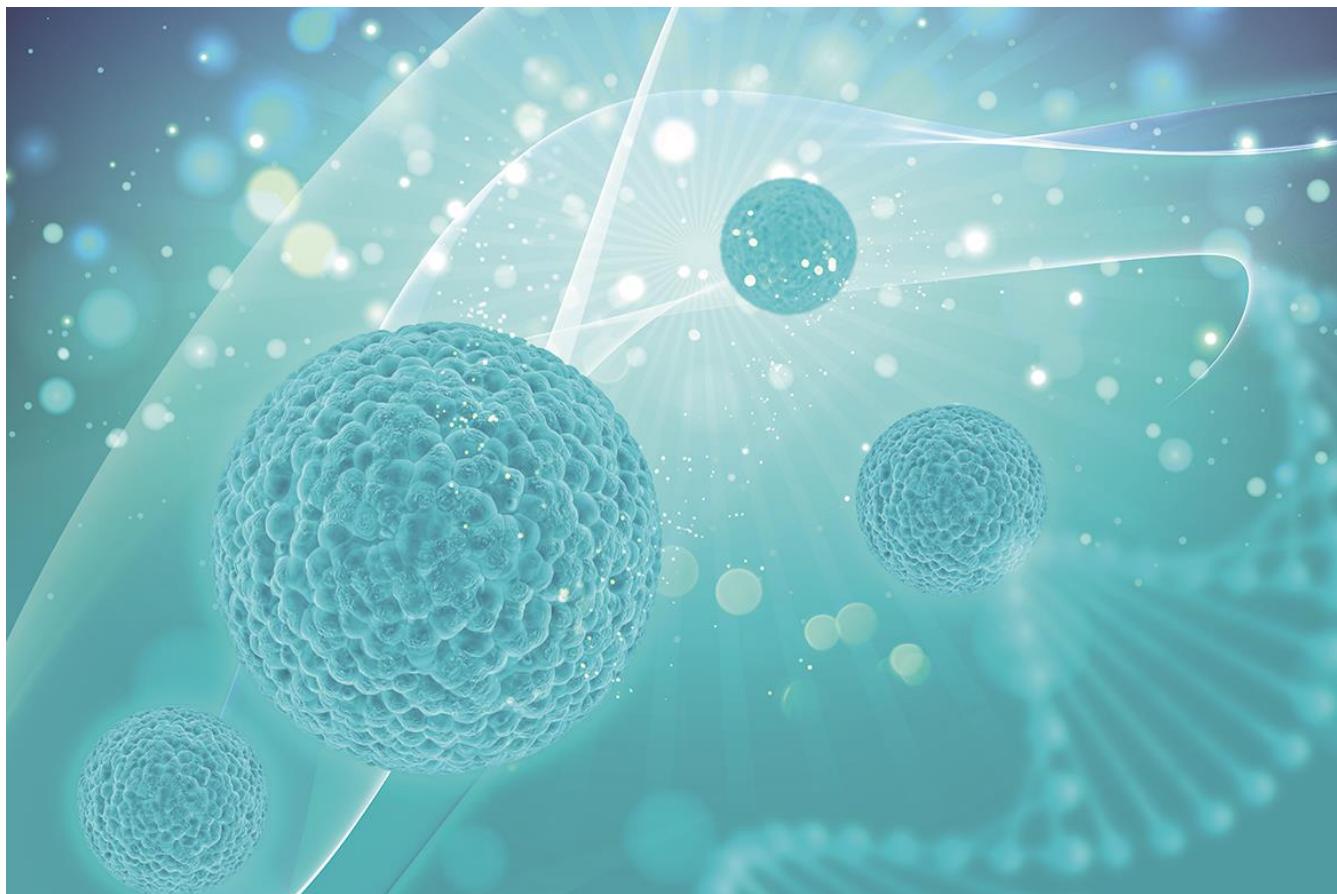
前言 FOREWORD



在解决人类基因组计划的种种问题上，区块链技术是天然的一剂良药。

我们X Genomics项目实施后的场景：

科研机构不用再花费500万美元收集2000个数据，才能发表一篇高水平论文，而且收集到的数据更为优质；制药公司更是如获至宝，从链上随时发起收集某一类数据的广播，庞大的研发费用烟消云散；体检机构帮助用户上传体检数据，并且指导用户如何保护隐私；可穿戴设备厂商又获得了利润新来源；个人用户不再做免费小白鼠，他可自由决定出售哪些数据给科研机构还是公司。基因检测服务公司再次被激活，数据真正在链条上产生了价值。而国家政府机关或者联合国可以研究人类的变异基因的变化规律，指导疫情，预测基因变化趋势，预防基因灾难。当人类变异基因组计划和区块链这一革命性的技术交汇碰撞的时候，让我们做好见证21世纪最伟大事情发生的准备。



背景 BACKGROUND



人类基因组计划的深远影响

人类基因组计划(human genome project, HGP)是由美国、英国、法国、德国、日本和中国科学家共同参与完成的，与曼哈顿原子弹计划和阿波罗计划并称为三大科学计划，但它对人类的影响远超另外两项计划。

人类基因组计划的目的在于测定出人类基因组的30亿个碱基对序列，发现所有人类基因并搞清其在染色体上的位置，破译人类全部遗传信息。

人类基因组计划导致新的医学革命和生物学革命。在医疗领域，以基因工程、细胞工程、生物芯片等核心技术突破为基础，新兴生物技术在医学领域的广泛应用，极大地改造了传统的医药产业，还使得医疗技术从末端的疾病治疗，逐步走向前端的基因诊断和预防，打开了未来个性化医疗、精准医疗的大门。例如，对于单基因病，采用“定位克隆”和“定位候选克隆”的全新思路，导致了亨廷顿氏舞蹈症、遗传性结肠癌和乳腺癌等一大批单基因遗传病致病基因的发现，为这些疾病的基因诊断和基因治疗奠定了基础。

人类基因组计划解读了人类基因组天书，带动了医学科学、医药和健康产业的快速发展，引发了生命科学与生物产业的根本性变革，带动了测序技术创新，加速了科学发现与产业转化，实现了大数据导向的大科学、大产业的连锁突破，形成了超“摩尔定律”。

背景 BACKGROUND



人类基因组计划引发的问题

人类基因组计划是人类为了探索自身的奥秘所迈出的重要一步，它的完成使得人类第一次从分子水平上全面的认识自我。人类基因组计划的完成具有划时代的意义，然而其随之也带来了一些问题。

- (1) 个人基因数据储存的安全性问题，由此导致可能存在的基因歧视、基因数据盗用、滥用等。
- (2) 由于人类基因组的多样性，单一的、标准化的人类基因组不能代表全人类的基因组情况。对于不同种族的基因组情况需要单独进行研究。
- (3) 基因数据掌握在少数拥有特殊权利的政府部门、大型研究机构和大型测序公司手中，基因数据无法被安全、合理的利用。





基因测序行业现状

2001年随着人类基因组计划的完成，人类进入了功能基因组时代，基因测序技术也获得了迅猛的发展。

据NIH数据统计，2001年，全基因组测序需要耗资高达一亿美元；2011年，第二代测序技术成功推出后全基因组测序价格已下降至1万美元；2014年，随着 Illumina HiSeq X Ten的成功上市又再次将价格大幅度缩减至1千美元，而2017年1月，在JP摩根健康大会上，Illumina NovaSeq 6000的上市更是在如今百舸争流的基因测序市场脱颖而出。NovaSeq成本比HiSeq X Ten低，通量是HiSeq X Ten的3倍。从HiSeq X Ten到NovaSeq，Illumina只用了三年时间。由于基因测序成本的不断降低，基因测序将会迎来广阔的发展前景，对了解人类疾病的发生和发展有巨大的推动作用。

在可预见的未来，基因组学相关产业将在四大领域取得突破性的发展：

- (1) 基因技术将被广泛应用于复杂疾病、农业基因组学、微生物学和宏基因组学等研究领域，将对人类健康农业和环境保护带来巨大的变革；
- (2) 基因技术应用于生殖健康，将显著降低出生缺陷，提高人类健康水平；
- (3) 肿瘤基因组研究将揭示肿瘤的发病机制，肿瘤基因组测序技术成为肿瘤的个体化治疗的基础；
- (4) 基因组技术与传统临床医学的最新科研结果结合，形成精准医疗，为疾病诊断、治疗、临床决策带来革命性的改变。

背景 BACKGROUND



基因测序行业的机遇与挑战

基因测序是一种新型基因检测技术，能够从血液或唾液中分析测定基因全序列，预测罹患多种疾病的可能性，个体的行为特征及行为合理。基因测序技术能锁定个人病变基因，提前预防和治疗。可以说基因测序技术，是下一个改变世界的技术。然而，在目前测序行业仍然存在着诸多问题和挑战。

- (1) 目前还没有形成一个安全、高效的基因数据共享利用平台。大量的基因数据没有得到很好的利用，各基因服务平台各自为营，个人基因数据没有形成完整信息，客户的基因数据如同一个孤立的信息孤岛，这些问题导致平台能够对基因数据提供的服务有限。
- (2) 由于没有行业标准，各基因检测企业根据自建的数据库确定相应检测位点，各自数据平台中所得的检测结果也不一样。平台数据缺乏行业标准，这是阻碍基因检测产业快速发展的主要原因之一。
- (3) 基因数据平台最大的风险是信息泄漏的风险。DNA是个人最核心、最隐秘的信息，从DNA信息中可以解读出许多个人特征，包括性格、体貌、爱好、潜力、疾病风险等诸多方面。一旦个人DNA信息遭泄露并被不当利用，后果不堪设想。从另一方面看，如果能解决目前存在的问题，使基因测序行业朝着更加健康的方向发展，必定能够创造更多机遇，为人类社会创造更多益处。而区块链通过密码学、分布式、智能合约、共识协议、点对点网络传输等技术手段，实现了数据信息不可被中心化平台非法使用、篡改和删除，为基因图谱数据信息提供安全、完整的存储，能够为工业化基因测序提供技术基础。

X Genomics的目标和方案



目标

区块链是分布式数据存储、点对点传输、共识机制、加密算法等计算机技术的新型应用模式。X Genomics目标是通过区块链建立起一个全球性的人类基因大数据应用基础服务平台。通过区块链基础设施将人类更为核心的基因组数据孤岛连为一体，用区块链技术保证数据源的隐私性、可靠性和数据使用的安全性、合法性及价值化。通过“区块链+基因组数据分析协作系统”的综合解决方案，挖掘变异基因组数据，为基因研究、精准医疗、预防医疗、新药研发、人类遗传等领域提供更丰富、可靠、易获得的基层数据，同时保护数据所有人的隐私和合理权益。

X Genomics区块链旨在为基因研究行业伙伴提供企业级区块链基础设施，行业解决方案，以及安全、可靠、灵活的区块链服务。通过高效安全的区块链服务，在实现安全可靠的交易对接的前提下，通过可视化的数据管理手段，有效降低基因技术行业的综合成本，提高运营效率，并解决传统基因技术的应用所面临的问题。





人类变异基因组计划

人类变异基因组区块链（Human Variant Genome Chain, HVGC）依据基因测序数据的特征及现有人类基因组数据库运行情况，设计建设一条专注于人类基因组的基因数据服务生态链。构建X Genomics基础服务平台，其数据层、协议层、服务层、应用层自架构设计开始已经充分考虑到了基因组数据的安全性、稳定性、私密性、法律适应性、更公平的利益分配模式和更具激励特性的商业模型。

在HVGC上的基因数据，依托于区块链技术的不可篡改和数据储存的安全性。用户可将自己的基因数据及体检报告、医疗数据、穿戴式设备数据上传到HVGC进行自动化分析，从而获得关于用户身体状况、未来的健康预测等信息，为用户提供精准高效的个性化健康定制服务。

在HVGC上，所有的信息都将被完整记录和有效利用。让互不信任的个人或者机构，在没有权威中心机构的统筹下，建立去中心化的信任和隐私保障机制。进而一举解决目前基因测序行业中难以解决的问题，在推进基因测序大数据产生过程中，区块链的安全性让测序成为工业化的解决方案，实现了全球规模的测序，从而推进基因数据的海量增长。

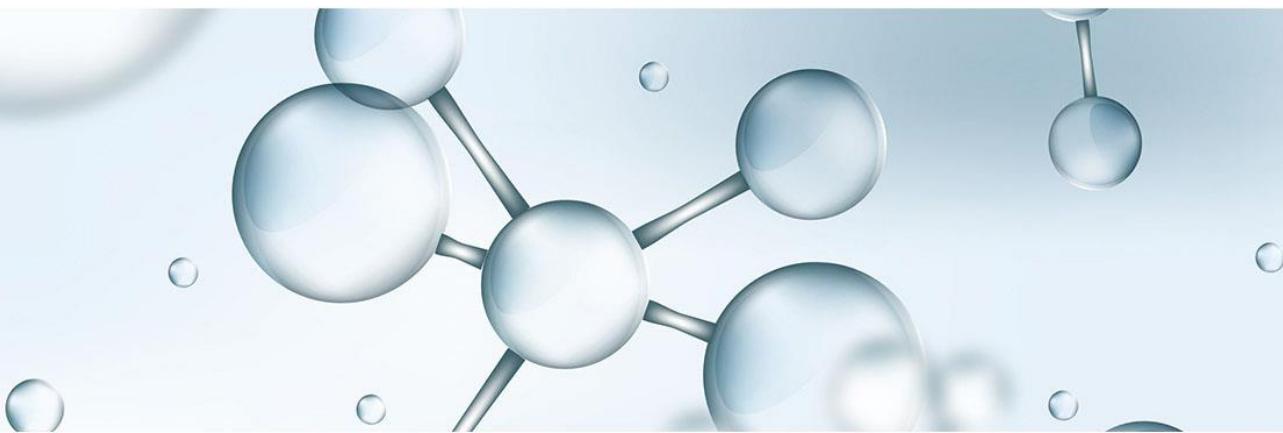
HVGC将解决基因数据服务行业以下痛点：

- (1) 依据区块链去中心化、开放性、公开透明、信息不可篡改和伪造的特性，解决基因数据储存安全和隐私性等问题，为基因数据的价值提供保障。
- (2) 依托于区块链的去中心化、匿名性、开放性、透明性并结合智能合约的自动交互执行等技术，用于优化基因服务，建立一个统一的标准化的基因数据分析及协作系统。
- (3) HVGC服务平台在获得授权后，将打通个人的体检数据、医疗信息和穿戴式设备实时数据信息，结合个人基因数据分析，为客户提供更加准确、全面的个性化健康管理。



安全可靠的基因数据协作系统

设计构建一个基因数据协作服务平台，设计一个可扩展、可跨链的基于个人、机构节点的服务系统，平台产品服务层抽象了各类典型的基因区块链应用，提供典型应用的基本能力和实现框架，业务节点可以基于这些基本能力，叠加自己业务独有的特性，轻松完成业务逻辑的区块链实现。帮助用户快速搬迁已有基因数据业务到区块链上，实现更为开放、互联互通的基因大数据需求，利用区块链的不可篡改、可信任、可追溯等特性解决之前难以解决的问题。



共享开放的服务平台

我们将自主开发构建一套开放服务标准协议接口，开发内部服务功能，与行业伙伴共享，打破传统基因组测序领域的信息孤岛，开发实现传统分布数据库以及其他基因链之间的互联互通。共同推动可信互联网的发展，打造基因组区块链网络的共赢生态。

X Genomics区块链共享服务平台让更多数据被解放出来，它以其可信任性、安全性和不可篡改性提高了数据的安全性，真正实现全球化的人类基因组数据开放化服务。

X Genomics 技术架构



整体架构

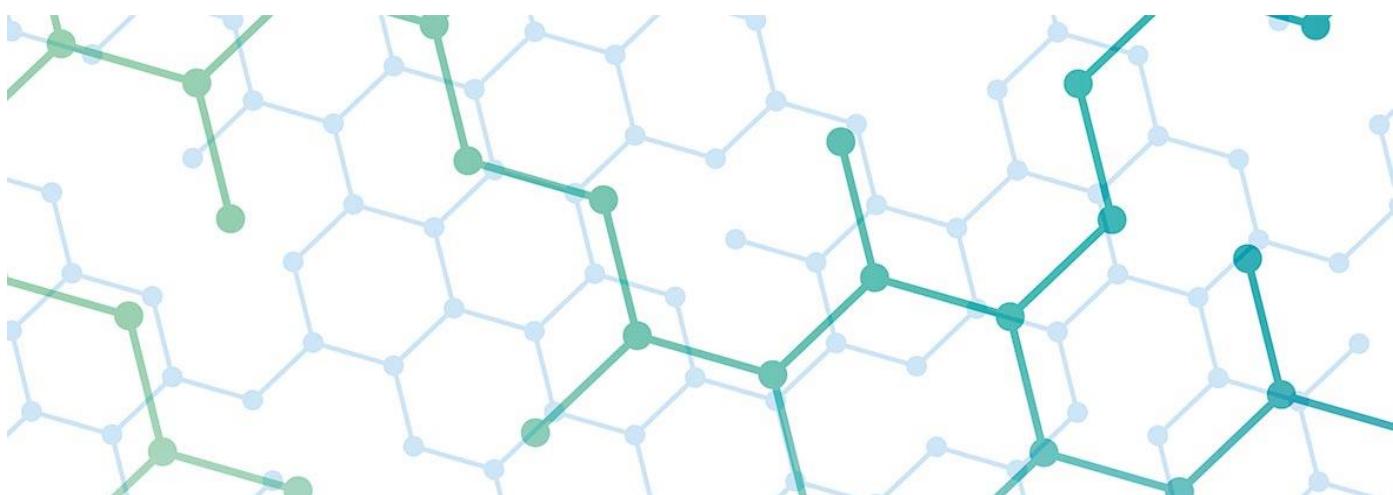


整体架构核心定位于打造领先的人类基因组区块链基础平台。基础服务层是平台的核心服务层，在基础服务层之上构建高可用性、可扩展性的区块链技术服务体系，包括：协议层、服务层、应用层；协议层、服务层为最终的应用平台产品提供技术扩展和支撑，其中集成相关领域的基础服务功能，帮助搭建上层区块链应用场景。应用层向最终用户提供可信、安全、快捷的区块链应用，X Genomics 将携手行业合作伙伴及其技术服务商，共同探索基因行业区块链发展方向，共同推动基因区块链应用场景落地。



共识机制

HVGC预计将在共识机制上采用BFT、DPoS结合的算法。DPoS算法中对于系统代币持有者的重视，基因组数据应用场景中对数据节点的重视非常匹配，同时DPoS对适应基因组数据的集中存储集中交易的场景有很好的适应性。DPoS算法中使用Witness(见证人机制)解决中心化问题，同时又保留了一部分中心化系统的关键优势。从系统层面来说，DPoS大幅缩短了交易过程中可能存在的大量区块被非信任节点验证的过程，节省了交易时间，对交易数据的容纳量大大提高。拜占庭容错机制(BFT)是一种采用“许可投票、少数服从多数”来选举领导者并进行记账的共识机制，该共识机制允许拜占庭容错，允许强监督节点参与，具备权限分级能力，性能更高，耗能更低，而且每轮记账都会由全网节点共同选举领导者，允许33%的节点作恶，容错率为33%。这个过程特别适合权威的基因组研究机构联盟的应用，其改进算法为目前使用最多的联盟链共识算法，在以下方面进行了调整：修改底层网络拓扑的要求，使用P2P网络；可以动态地调整节点数量；减少协议使用的消息数量。两种共识机制的难度调整将互相制约，随着同种类型区块的增加而增加。双机制也可能增加攻击者的攻击难度从而保证系统安全。



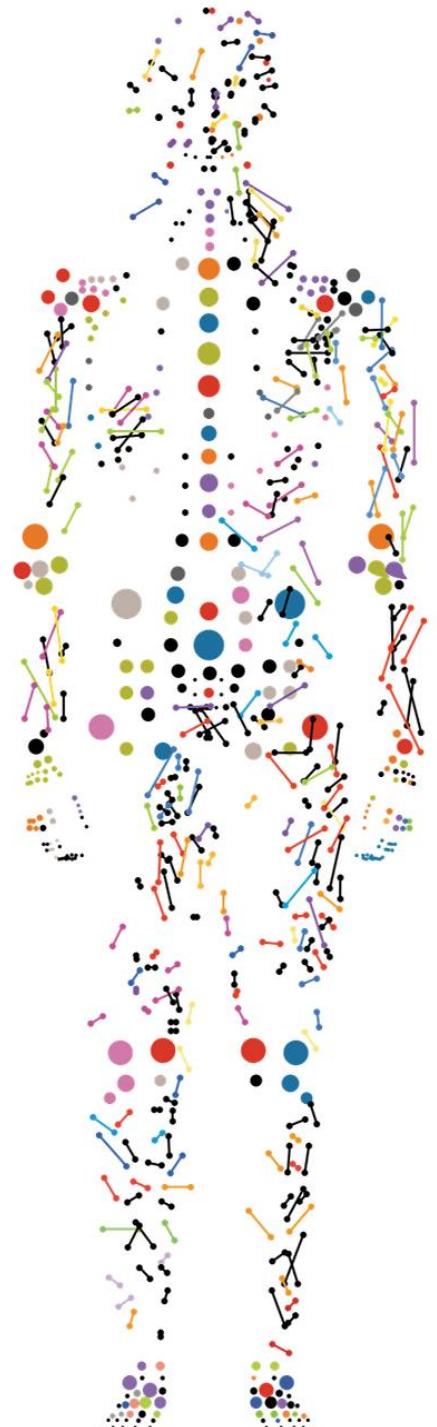


见证人构成

HVGC初期的诚信节点(见证人)将由签约授权的基因检测机构和具有公信力的专业医疗机构组成，随着HVGC的发展，社区将完全交由社区自治。

选择具有公信力的基因检测机构和专业医疗机构作为早期诚信节点，主要考虑：有公信力的基因检测机构和医疗机构有条件保持长期在线。有公信力的专业基因检测机构和专业医疗机构可以通过专业性和公信力代行监管职责。由于诚信节点现实身份的特殊性及共识机制的构成，极大降低多个诚信节点共同作恶的可能性。

随着HVGC的不断发展完善，数据写入规模扩大时，为了适应各国的监管需求，HVGC将为各国政府基因组研究机构、官方专业医疗组织保留成为诚信节点的权利，使基因组数据共享向更安全、开放化的方向发展。

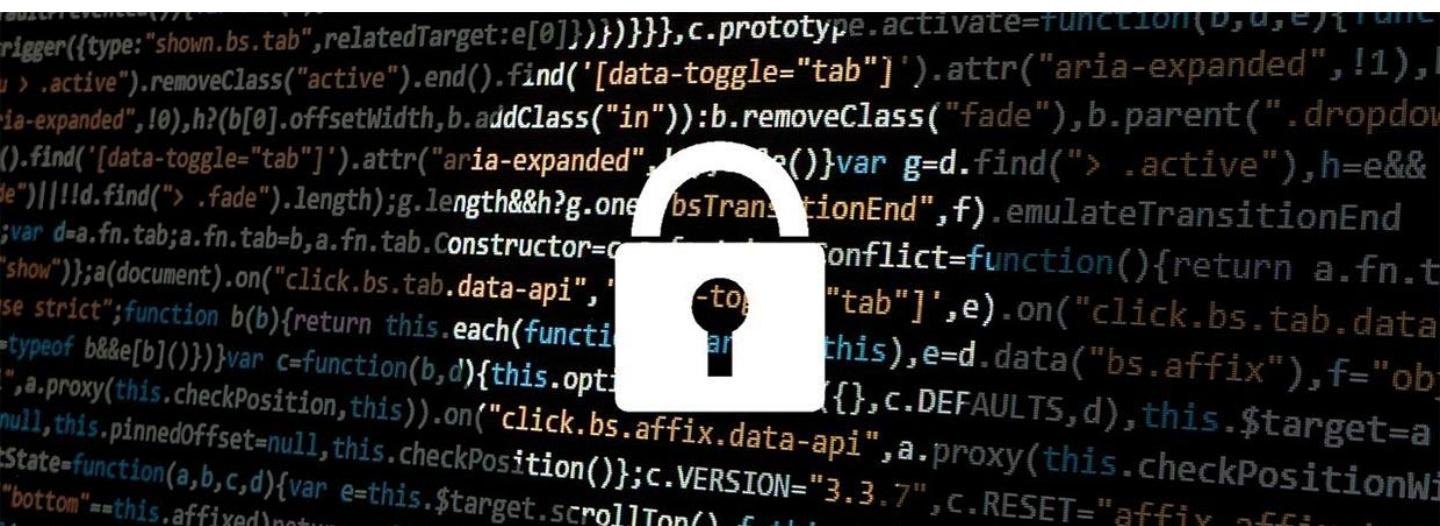




整体架构

数据网络安全

针对X Genomics区块链来说，基因组账本数据全部公开或者部分公开，强调的是账本数据多副本存在，不能存在数据丢失的风险，区块链当前采用的解决方案就是全分布式存储，网络中有许多个全节点，同步所有账本数据，这样网络中的副本足够多，就可以满足高可用的要求，丢失数据的风险就会很低。所以建议部署区块链网络时，全节点尽量分散，分散在不同国家、不同的基础服务提供商、不同的利益体等。



多重加密

X Genomics链上的隐私数据、使用数据、存储位置等敏感信息会多重加密，并将密钥交给相关参与者。即便单一节点被攻破，其数据解析难度也会让攻击行为收益极低甚至得不偿失，从而极大的降低攻击意愿。



整体架构

数据防篡改

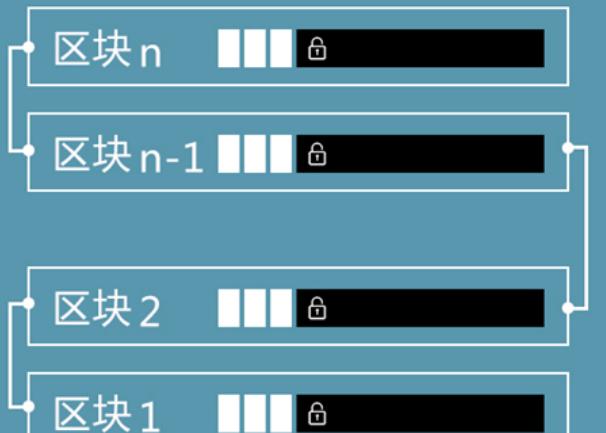
分布式账本技术，它创建了一个多点分布，数据一致的分布式记账技术。

基于区块链的数据存储机制，数据篡改需要巨大的算力成本个人或组织要掌握这钟算力是非常难以实现的。

0000...000..... 2^{256}

70位（现区块挖坑难度系数）

破解难度递增



密码学的应用，区块链采用了大量的密码学技术，比如非对称算法，椭圆曲线，RSA等。非对称算法背后有强大的数学模型做支撑，按现有的计算机技术，还很难突破底层的数学难题。此外，区块链是一层一层叠加的区块，要更改某个区块，必须从头开始把一层一层的修改，改一个区块的算力成本巨大，使得数据篡改的可能性急剧降低。



整体架构

数据脱敏

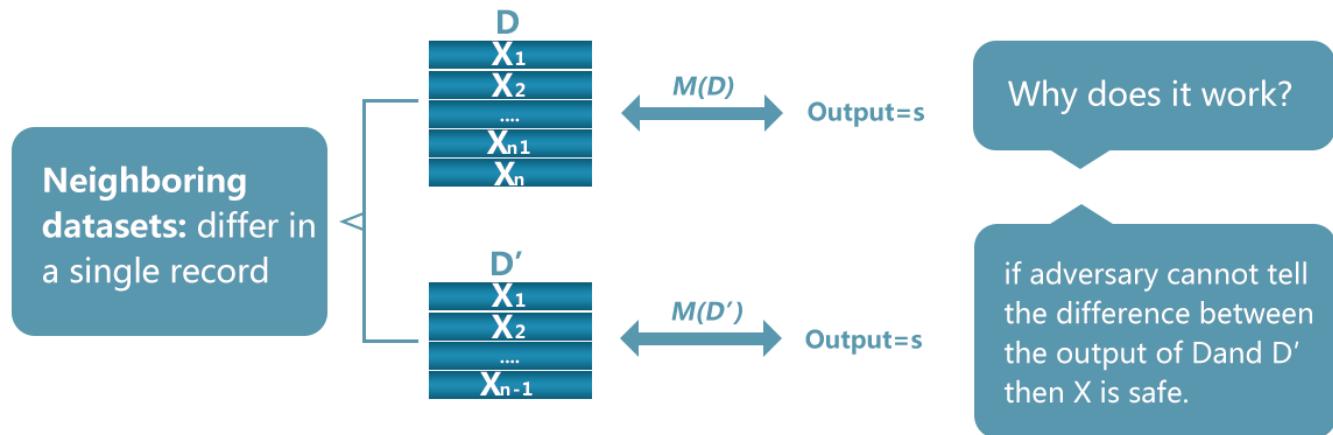


数据开放的主要难点和挑战是如何在保护个人隐私的情况下开放数据。基于区块链的技术能保证数据私密性，为隐私保护下的数据开放提供了解决方案。基于区块链的数据脱敏技术能在实现数据脱敏的情况下，保证数据共享的有效性。区块链数据脱敏主要采用HASH脱敏及差分隐私。保护了个人的基本隐私不被泄露。人类基因组数据有其特殊性，即使经过脱敏处理的数据依然有可能被滥用，如利用非敏感信息、不同区域、性别、年龄等信息向特定群体做营销推广。在HVGC中，除使用脱敏保证隐私外，为了防止数据购买方可能发生的不良行为，HVGC的诚信节点将被设定有权在固定周期内检查数据的调取和使用情况，一旦发现可疑的数据使用行为，内部调节机制会降低其权限，甚至永久阻断其在X Genomics系统的数据接入。



隐私保障

数据防泄漏



在大数据分析的工作中，如何有效保护个人隐私和防止核心数据泄露，成为首要考虑的问题。随着基因大数据检测与分析手段的普及，越来越多的人担心，一旦个人数据发生泄露，将导致严重后果。HVGC可以通过多种私钥、差分隐私、安全多方计算、多层加密技术等方式来防止这类情况的出现。当数据被黑客盗取后，我们可以使用数字多方位认知技术，让那些仅获得授权的人们才可以对数据进行访问。



认证与监督

数据所有权与监管

明确大数据所有权和流通途径。对于高价值的基因组数据资产而言，我们可以用区块链注册的方式，获取全网认可的可追溯的大数据源信息。包括大数据来源、使用权、流通途径等等，这对数据资产的保护又有很高的效能。

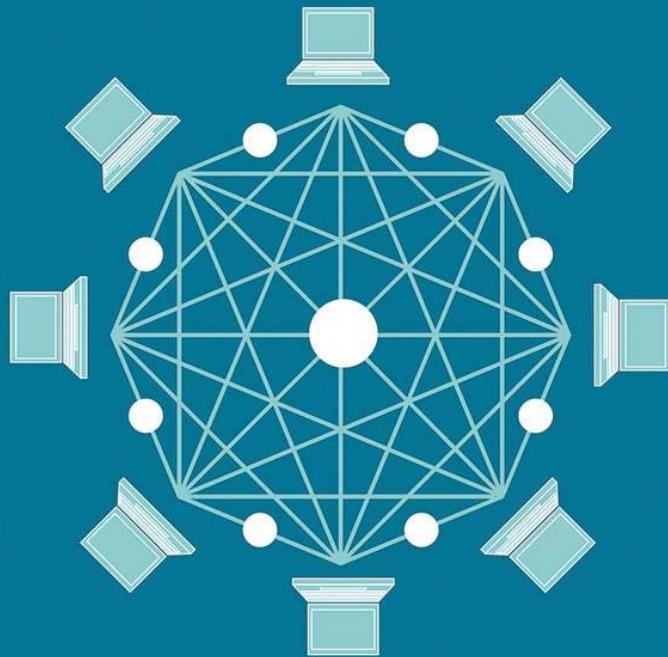


这样做好处主要表现在两个方面，一方面，有利于基因组数据资产交易环境的建立，从而保障数据拥有者的合法权益。另一方面，提供的可追溯路径能有效地破解数据使用权的归属。因为通过互联网参与计算的多个节点，都共同参与了数据的计算和记录，并且互相验证其信息的有效性。这样可以进行防伪信息验证，又可以追溯路径。把各个环节的交信息串联起来，就形成了清晰的链条。

所有的信息得到了有效的保护，保证了大数据来源的合法性和权益，大数据也会更具活跃性和有序化。



跨链交易



我们提出全新的“链上链”的构想，在区块链所面临的诸多问题中，网络孤立性阻碍了不同区块链之间的协同操作，极大程度的限制了区块链的发挥空间。X Genomics将在架构设计中保留跨链服务接口。我们不单单要解决传统数据库的信息孤岛问题，解决区块链数据时代跨链数据的共享问题，通过跨链协议提供更为开放共享的基因组共享服务平台，这是一个具有前瞻性的设计。在未来，区块链的底层将不再是各自平行的、孤立的数据链，而是互联互通的区块网络。



构建基因安全储存数据链

去中心化的基因储存数据链，可以将个人基因数据打包，区块化运行，形成分布式账本存储，解决基因数据储存安全性和隐私性等问题，保证用户的基因数据不可篡改，个人对数据的完全掌控。从而打造出去中心化，去信任、匿名性，不可篡改、可追溯的HVGC数据系统。

个人可以将他们的基因组数据存储在加密的不可破解的HVGC中。所有者可以为他们的医生提供限时密钥。科学家可以访问元数据，如年龄、种族和性别。他们无法搜索到捐赠者的任何个人信息。研究所可以购买许可证来存储数据，而无需担心道德问题。研究人员还可以向捐赠者申请访问数据，而捐赠者也可以决定开放哪些数据。区块链技术将为基因组科学带来革命，并为数据提供更多的保护。

基因及罕见病研究

基因生态区块链平台将邀请更多的基因研究组织加入社区。随着跨国界、跨种族的人类基因数据的增加，我们将获得更多关于人类寿命、遗传疾病、衰老等关键问题的解答。

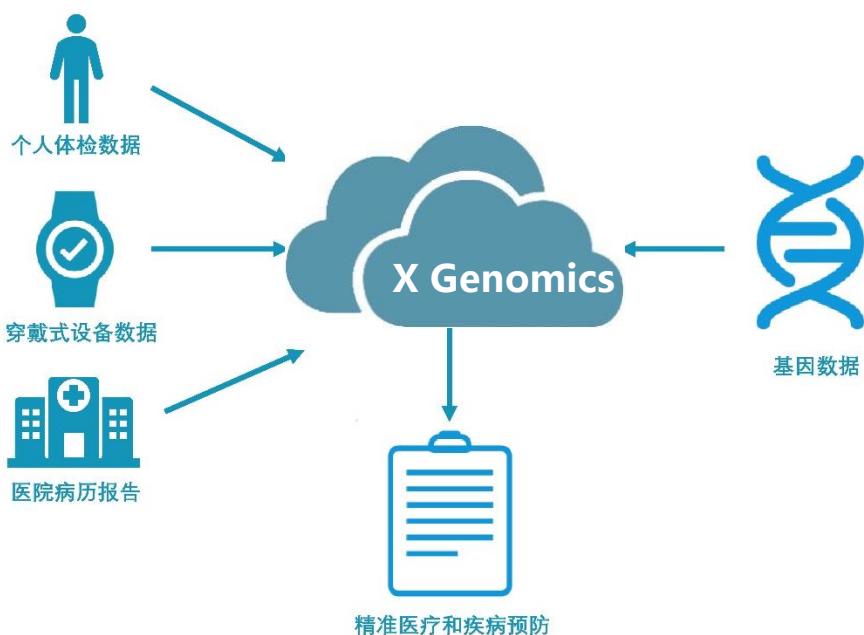
罕见病的治愈率低下主要原因在于其发病率低，可知的数据较少，因而无法进行充分的研究并获得有效的治愈手段。基因生态区块链平台为罕见病的研究不治愈提供了更多的可能。一方面，数据量的提升可以增加罕见病研究的样本量，加快研究进程；另一方面，相关数据量的提升对罕见病的病原分析提供支持，也可以为罕见病药物研究提供模拟数据。

应用前景 PROSPECT



精准医疗和疾病预防

通过区块链技术，打造区块化，去中心化的基因数据服务。利用区块链的去中心化、匿名性、开放性、透明性、不可逆性以及智能合约的自动交互执行等技术，用于优化基因服务，建立一个统一的标准化的基因数据分析及共享服务平台。例如，平台用户可以将个人体检报告数据、穿戴式设备检测数据等实时上传入平台，结合个人基因数据进行分析，能够快捷高效为用户进行全程化跟踪分析，并总结出最新的体态状况报告呈现给用户参考，可以为用户提供更加精确的医疗方案和个性化健康管理方案。同时作为一个开放的平台，致力于基因数据共享和开发的个人和机构都可以加入我们的社区服务平台，共同建设社区平台，创造更多的价值。





对社会发展的影响

基因寻亲

通过对数据库信息进行对比，能够帮助用户找到“失散”的亲人，帮助更多人享受天伦之乐，尤其是在天灾人祸之后，用户可以查找自己的亲人，有利于社会的安定。例如可以用于寻找到被拐卖的儿童和患有老年痴呆而走散的老人等。

基因身份证

基因是包含着一个人所有遗传信息的片段，与生俱有，并终身保持不变。基因身份证主要是利用现在国内外已经非常成熟的DNA指纹技术，选取若干个固定的基因位点进行鉴定。基因身份证的号码是由多个能够表示这些基因位点特征的数据来表示，这些选出来的基因位点的组合具有唯一性，从而可以用于个人身份的认证。

改变对孩子的教育方式

发现孩子的优势及缺陷扬长避短，帮助成长。有效地针对先天遗传的特质，拟定个性化的健康管理策略。让孩子根据自身的特点，进行有针对性的培养教育，提高教育的效果和质量。



对社会发展的影响

基因配对

现在很多夫妻在生育前会做基因筛检，现在利用人类变异基因组区块链平台，我们完全可以做到配对反转，即用户可以从海量基因世界中，先筛选出最适合自己的基因，再去联系基因的拥有者。这种基于基因的配对方式，将会改变现有的婚配形式，为人类的遗传进步提供有力支撑。



基因社交

现代研究表明，一定程度上基因决定了人们的社交兴趣。面对高节奏的现代社会生活，如何在有限的人生中，认识和自己兴趣爱好相近，脾气性格合得来的朋友是一个值得思考的问题。基于基因数据分析的人类变异基因组区块链社交网络平台，未来便可解决这个问题。降低交友成本，更快结交到志同道合的人，形成自己的朋友圈，个人的生活和工作都会从中受益无穷。

商业模式BUSSINESS MODEL



GSX代币发行

X Genomics 区块链中内置一种原生代币（ X Genomics Chain Token代号 GSX ），当前的GSX代币由X Genomics设立于新加坡的人类基因研究基金会（ Human Genomics Research Foundation LTD ）发行，基于以太坊标准协议 ERC-20设计，GSX代币恒量发行总量为10 亿枚。

GSX代币流通与分配

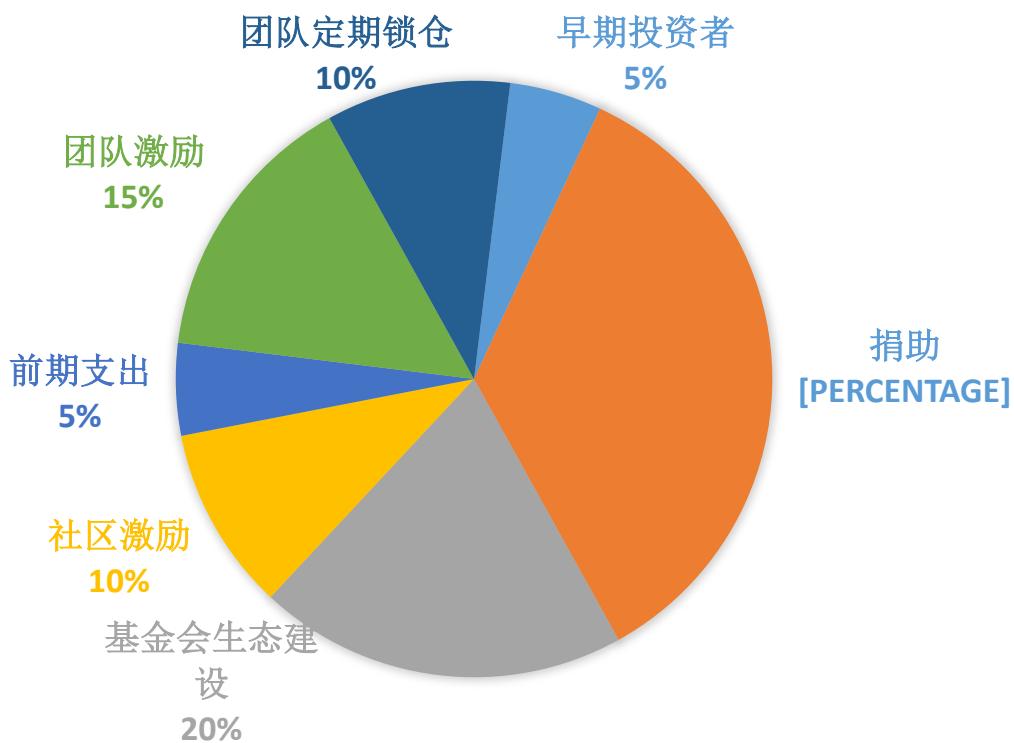
GSX是X Genomics区块链管理的代币，是X Genomics生态链中的权益凭证，并且作为X Genomics生态的经济手段。GSX主要扮演的角色：为基于X Genomics开发的应用提供数字资产交易的流动性，并且提供了X Genomics生态中支付交易费用的一种机制。

用户基因组数据档案上链、基因组数据被使用将获得代币，研究机构基于基因大数据做研究并获得成果也将获得代币奖励，专业医疗机构、个人使用X Genomics的数据或成果或基于X Genomics区块链构建自己的行业应用需要消耗GSX代币。

商业模式 BUSSINESS MODEL

分配计划

GSX代币遵照比例分配：



组织与团队 TEAM



基因研究基金会

人类基因研究基金会 (Human Genomic Research Foundation LTD, 以下简称“基金会”) 是成立于新加坡的专注基因研究项目的非营利性组织。

基金会作为X Genomics区块链项目治理的主体，将规范管理X Genomics技术开发和应用开发，维护GSX持有人权益，宣传推广X Genomics品牌，促进基因生态链社区的安全、和谐发展。基因研究基金会将通过制定良好的治理结构，帮助管理开源社区项目的日常事项和特权事项，公正的执行社区赋予的相关权力，进行商业化运作。

基金会治理结构的设计目标主要考虑开源社区项目的可持续性、管理有效性及募集资金的安全性。基金机会将会对的涉及到X Genomics系统开发、推广及维护等活动的开展范围进行披露。若发生影响基金会声誉的事件，经内部审核评估后，统一由基金会进行公关回应。

基金会的宗旨是在不违反新加坡相关法律法规的前提下，尽可能地为全球广大数字资产爱好者及投资者提供专业的国际化交易平台和金融产品。禁止使用GSX数字资产从事洗钱、走私、商业贿赂等一切非法交易活动，若发现此类事件，将限制其相关账户并报送有关权力机关。



附录一：风险说明及注意事项

注意事项

1. 出于监管因素，严格禁止中国公民或者其他有限制性条款国家的公民参与捐赠行动；
2. 只有经过授权的机构投资者才能参与捐赠行动，对于机构投资者，我们会进行适当的筛选；
3. 如果捐赠额度达到目标额度，我们会立即无条件停止相关工作；
4. 数字资产主要由投机者大量使用，其全天不间断交易，没有涨跌幅度限制，交易存在极高风险，价格容易受到庄家、全球政府政策的影响而大幅波动；
5. 因各国法律、法规和规范性文件的制定或者修改，数字资产交易随时可能被暂停或被禁止；
6. 参与捐赠行动的人员一律视为确认过本注意事项及法律声明，数字资产的投资风险自行承担。同时，本基金保留一切所有权利。
7. 此文档不得分发给预期收件人以外的人员。严禁复制。

风险说明

本项目存在以下方面的风险，请投资人注意：

一、合规、运营性风险：

合规、运营性风险是指X Genomics项目在认捐资金以及开展落地业务的过程中违反了当地法律法规，造成经营无法继续的风险。针对合规、经营性风险运营团队采取的避险方式为：

- (1) 运营团队和决策委员会采分布式运作方式，排除单点风险；
- (2) 在开展业务的当地聘请专业律师，在法律框架下设计数位资产发行、数位资产交易、区块链金融区块链应用等方面业务。

附录 APPENDIX



附录一：风险说明及注意事项

风险说明

二、市场风险：

市场风险是指X Genomics没有被市场接纳，或者没有足够的用户使用，业务发展停滞，没有足够的利润支撑。针对市场风险运营团队采取的避险方式为：

- (1) 与业界分享X Genomics概念，让更多相关机构或个人参与进来，对项目进行优化；
- (2) 利用创始团队在各自领域的经验，寻找更多的合作资源；
- (3) 迅速创造基于HVG的的应用场景，同时孵化相关应用的机构来盈利。

三、技术风险：

技术风险是指底层技术出现重大问题，导致X Genomics无法实现预期功能，以及关键数据被篡改或丢失。针对技术风险运营团队采取的避险方式为：

- (1) 基于成熟、开源、安全的区块链技术，采用已经被商业客户认可和验证过的构架开发；
- (2) 基金会认筹足够资源后，吸纳更多的行业高端人才加入开发团队，奠定基础，充实力量，借鉴成熟的开发和运营经验。

四、资金风险：

资金风险是指项目资金出现重大损失，例如：资金被盗、资金亏损，储备资金大幅贬值等。针对资金风险运营团队采取的避险方式为：

储备金采取多重签名钱包+冷存储方式由决策委员会共同掌管，在多重签名方式下，当出现3名董事同时不能履行职责的情况下，储备资金才会面临风险；运营团队有丰富的风控经验，可以有效的把控项目风险，保护用户根本利益。



附录二：法律声明

该文档只用于传达信息之用途，并不构成买卖X Genomics 项目GSX代币的相关意见。以上信息或分析不构成投资决策。本文档不构成任何投资建议、投资意向或唆使投资。本文档不构成也不可理解为提供任何买卖形为或任何邀请买卖任何形式证券的行为，也不是任何形式上的合约或者承诺。相关意向用户明确了解基因链的风险，投资者一旦参与投资即表示了解并接受该项目风险。

