核心技术（30 ， 15000）

在技术层面， 实现乌托邦也是一个历史性的庞大的系统工程， 乌托邦里的每个城市都是一个高度智能不需要人工干预的城市。 这里面包含了很多领域的技术创新，但最核心的需要三方面技术的突破：人工智能，虚拟世界，纳米无线链接。 这三项技术本身都已经是在快速发展的过程中。

很多人听说了乌托邦之后都会关心多快能够看到， 这三方面技术的成熟速度也会决定我们多快有可能实现乌托邦。

这里的技术都是建立在现有技术的基础上； 人类这些年来也对庞大的系统工程积累了很多经验，包括像航天，核能等方面非常复杂并要求高可靠性的大规模工程。 另外随着世界人口的快速增长，现在人类也积累了很多大规模城市的建设和运营经验。

1. 人工智能
   1. 什么是人工智能？
   2. 人工智能的重要性
   3. 人工智能为什么能实现？
   4. 人工智能如何实现？
   5. 人工智能的风险
   6. 人工智能的影响
   7. 人工智能在乌托邦里面的应用

2. 虚拟世界

2.1 什么是虚拟世界？

2.2 虚拟世界的应用

2.3 虚拟世界的重要性

2.4 核心技术：脑神经链接

2.5 核心技术：模拟世界

2.6 虚拟世界的风险

3. 纳米技术

4. 其他技术

1. 人工智能

对于乌托邦来说，人工智能是最核心的技术。 实际上对整个人类来说，人工智能也是目前能预测到的最核心的技术。 这个时代是个技术快速发展的时代，我们有幸有可能看到很多技术的实现和应用包括基因改造，长生不老，航空旅行等等，但综合考虑下最有影响力的技术仍然是人工智能。

1.1 人工智能是什么？

人工智能的基础是计算机软件， 今天的软件像我们手机上的app已经给我们的日常工作，生活和娱乐带来很多方便。 计算机和软件的快速发展给人工智能打造了一个良好的基础。

人工智能的最简单的描述就是达到人类智力水平的软件，也就是说能够完成普通人类所能完成的所有智力任务，特别是分析，学习，思考，计划和决策。 换一个角度看，人工智能是目前人类擅长但计算机还不能做到的事情，比如销售或谈恋爱或研究量子力学。

人工智能的衡量标准就是人类的智力，人工智能的实现的时刻也就是软件达到人类智力的时刻。

1.2 人工智能的重要性

在生物界里人类的优势是非常明显的， 而其中根本的原因就是人类的大脑比其他动物的大脑要发达， 实际上动物大脑的进化到现代人时从量变成了质变， 从而造就了目前地球上整个世界的文明。 因为人脑的智力水平，人类能够不停地创造新的技术应用，语言，社会体制和文化，推进社会的发展和地球及宇宙的改变。 从动物进化历史来看，现代智人的出现是一个转折点。

人工智能也是类似的， 一旦人工智能的智力水平达到了人类的水平之后，推动社会发展的这些能力都可以靠人工智能而不是人类来提供。 所以人工智能达到人类智力水平将是第二个转折点。之前靠人做的事情，之后人工智能都能做而且能比人类做得更好。 这就相当于给这个世界增加了无数个天才级别的科学家，政治家，思想家，艺术家，等等， 它们的存在会推进人类社会超高速的发展，极度加快历史发展的进度。举个狭窄的例子，我们现在关心的技术难题包括癌症，长生不老，航天技术，可控核聚变等都不需要人类就能有很多的突破。 这么强大的人工智能技术一方面能给我们的生活带来无穷的改善另一方面可能造成人类的灭亡， 真正的天堂或地狱的选择。 不过在这个阶段我们大致还能预测人工智能对社会和对我们生活可能带来的影响。

人工智能实现以后创新的速度会大大加快包括技术的进展。 现在的技术和应用创新都是需要有特殊的人来进行创新，这样的人比较少所以整体的进度比较慢， 比如癌症目前还没有治疗方法是因为这方面的研究人员太少，当然一部分是因为人体的结构非常复杂。 但当人工智能有这样的创新能力之后人不再是瓶颈， 不管是创新人才的数量和工作速度上人工智能都会比真人有明显的优势。

人工智能的另一个特点是一旦达到人类水平之后能够在短时间内通过不停改善自我的软件而远远超越人类（Alan Turing二战时破密码的同事I. J. Good 1965年提出的 intelligence explosion）， 这将成为第三个转折点。 虽然时间上会跟第二个转折点非常接近，也许只有几个月到几年的差别，从智力水平来看会有非常大的差别。 在这个阶段， 因为我们从来没有接触过超人类的智力，我们都很难预测超人类的智力会给我们带来的具体影响， 但我们可以很有信心地判断这个影响会超过人类历史上所有技术的影响。

我们可以不夸张地说这是目前人类历史上最重要的时刻，我们应该更加重视。

【要不要加人工智能的行业应用？】

1.3人工智能为什么能实现？

人工智能的实现是必然的。 人的智能就是建立在一个物理的大脑的基础上的，最傻（brute force）的办法可以通过技术的逐步完善用大脑模拟来实现， 这种方法已经没有理论上的甚至突破性技术上的障碍，剩下的都是工程方面的挑战，虽然挑战仍然是挺大的。 当然我们很有可能会发现更容易的实现方式。

人脑的工作原理现在还是不太清楚的，但我们并不需要了解清楚才能实现人工智能，人工智能的最终的解决方案估计也会跟人脑的工作原理不一样； 作为科学研究我们会继续研究也会搞清楚大脑工作的原理， 这个还是非常有意思也有用的。 这里的类比是鸟和飞机，两个都能飞，但实际上飞机飞行的原理是跟鸟不一样的，飞机的设计并不是模仿鸟的飞行原理的，而且飞机是很多方面远远超越鸟的飞行功能的。

1.4 人工智能如何实现？

人工智能有多种方式可以实现包括人脑模拟， 逻辑系统，知识系统， 学习系统等。 目前还不好判断哪种方式会比较容易。 【多一些例子】

1.4.1 多快能实现？

目前我们也不好准确预测人工智能多快能实现。 看人工智能的历史，我们能看到周期性的乐观和悲观阶段。 不过最近多个垂直领域的快速进展包括IBM Waston, Google AlphaGo, 无人驾驶，语音识别等是让我们对人工智能的将来比较乐观的。【例子】

业内乐观的判断大概是二三十年，保守一点的在五十年左右，特别保守的一百年内。

* 1. 人工智能带来的风险

这个是最近大家在逐步重视的问题， 因为人工智能是不远的将来我们可以预测的毁灭人类的主要风险之一。

人工智能的风险至少可以分为两类：第一类是因为我们不清楚人工智能可能干的事情，这是人工智能特有的风险， 这里最严重的问题在于我们没有一套能保证或至少基本上能保证人工智能安全的方案； 第二类是个人或组织用人工智能来干坏事，人工智能也有可能让一个独裁者或者一小伙人掌控所有人类，这个跟目前我们拥有的核武器的风险是类似但是更加广泛。

人工智能不同于其他技术因为人工智能可能带来的影响是全方面的而且可能是我们意想不到的也不是我们希望的， 别的技术比如核武器带来的影响是狭窄的并且比较清晰的。

任何的人工智能系统我们都会以某种方式给它定一个或多个目标， 但是根据这些目标人工智能会具体干哪些事情目前我们还没有很好的方法来分析。 在无限的可能性里面，即使我们给人工智能的目标是好的， 人工智能也很有可能会带来意想不到的副作用包括导致人类灭亡。

目前我们软件的可靠性也是有很大问题的，即使我们系统的设计完全没有问题，软件里的bug可能导致人工智能产生我们不希望的效果。

人工智能的另一个风险是人工智能的安全性和目标是管理和研发人工智能的团队决定，这个团队可能小到一个个人。 这就类似于给一个人一颗可以发射的核导弹。

更宏观一点来看， 如果我们在我们这部分宇宙空间是第一个实现人工智能的，人工智能不仅影响整个人类，某种意义上也会影响整个宇宙。

人工智能带来的这样的existential risk, 我们需要重视并且采取行动来降低风险。

* + 1. 不安全的人工智能的推动力

我们应该担心人工智能的危险一部分因为有很多打造不安全的人工智能的动力。 虽然百分之百的安全保障很可能是不现实的，但是安全的程度还是有很大差别的。

首先垂直领域的人工智能的应用让大家都能看到人工智能的商业价值， 所以创业者和投资人都会继续投入支持人工智能的快速发展。 商业上的竞争和先发优势会导致大家都想尽办法来尽早实现人工智能，不管它是否安全。

在军事方面，人工智能的价值比商业方面更大，所以各个国家的军方都在这方面有大量的投入，早在六十年代就是。 现在很多专家都觉得人工智能的实现并不遥远了，各个国家更有动力去投入来争取第一个实现人工智能然后利用由此带来的先发优势。

由于人工智能的自我改善能力，人工智能有特别明显的先发优势，很有可能第一个实现人工智能的机构或国家能带来不可抵挡的竞争优势。

最后一点是任何的安全措施都会带来金钱和时间的额外成本， 所以对早日实现人工智能是不利的，那样安全在很多情况下就有可能被有意或无意地忽略。

1.6 人工智能带来的影响

虽然一定程度人工智能的影响不好预测因为人类历史上从来没有掌握过类似的颠覆性技术， 一些基本的影响还是可以预测的。 超人类的智力的影响更是不好预测。

1.6.1 自动化替代人类

自动化是最基本的：人工智能可以替代人类来干人类所能干的一切工作并且干得更好。

1.6.2自然科学的基本理论

人工智能能替代顶级的科学家帮助我们快速来研究自然科学， 这样自然科学的进步也会被加速。 这些理论基础很多也会被应用到新的技术研发里面去。 目前很多技术难题都是因为我们对基础的理论比如核聚变或人体的工作机制不够清楚。

1.6.3技术研发

有了更新更深刻的科学理论基础，现在的很多技术难题会迎刃而解，很多现在我们只是想象的技术也会被快速实现，很多我们还没想象到的技术也会被发明。 目前大家关心的领域包括长生不老，癌症，航空，核聚变，基因改造，新材料等等都有突飞猛进，而且同样不需要人类的努力。 比如医疗方面，人体特别是人脑的结构搞清楚之后，疾病的治疗和智力方面的各种操作都会随之而来。

1.6.4 社会科学

自然科学是最直接的，但人工智能也能对社会科学带来巨大的影响，从个人到社会的研究会给人类带来更幸福的个人和更美好的社会的可能性。

1.6.5 人的最好的助理

人工智能能够理解人的思想并给人无处不在的建议： 通过对人类群体和个人的深刻理解更好地满足每个人人的个性化需求，能够很好地协助每个人去做自己想做的事情。

1.7 人工智能在乌托邦社会里的主要应用之处

1.7.1 物理世界的维护

基础的物质世界的维护需要人工智能那样才不需要真人来维护， 具备人工智能的机器人能完全实现所有的功能那样每个人都不需要工作。 当然因为人都活在虚拟世界里物质需求会比现在的社会大大下降， 如果我们希望的话地球可以支持更多的人口，至少能到一千亿的数量级。

1.7.2 虚拟世界里的虚拟人

因为人是社会动物， 人的大部分需求都是需要和别人互动的而不光是一个人自己的活动。 在每个人的虚拟世界里， 除了本人之外所有的人都是虚拟的，也就是说他人都是靠电脑模拟的， 这些虚拟的他人也都需要人工智能那样才能跟真人一样可以跟你有效地互动。 这里的关键是虚拟人必须至少要有跟这人一样的智力。 如果没有人工智能的话，大家都会觉得跟他人的互动第一跟现实生活中会不一样第二会很快就会觉得无聊。 有了人工智能，这些互动会跟真人的互动一样有意思并且超越。 2013年的电影《Her》展示了一个即使没有身体只有语音的机器人都能成为一个贴心的充满吸引力的女朋友。

1.7.3. 贴心助理

更广泛一点， 人工智能会根据你的历史经历和人类的群体特征而来给你提供个性化的建议，那样的话每天人工智能会给你建议你一天要干的事情， 当然最终的选择权还是在每个人手里。 每天干的事情，吃的东西，陪伴的人到每个人的性格和行为都会根据你的个性而定制。 另外人工智能也会根据你的想法和反应随时调整你所经历的场景， 比如如果你对你的爱人有不开心的感觉即使是潜意识的，爱人的行为就会马上做微小的调整一直到你满意为止。

1.7.4 无极限的助手

人工智能能帮助你在虚拟世界里实现自己的目标。 在现实世界里今天你要制造一架飞机，除了需要钱之外，你还需要一个精通飞机制造的专业团队。 今天很多创业失败来自于团队的能力不够或领导带团队的能力不够， 创业不容易因为你需要钱还需要能组建和带领一支有足够能力的团队。 将来你的团队就是一批有专业特长的机器人，它们都会无条件地听从你的安排；即使你的专业知识非常有限，机器人会帮你制造你想要的飞机。

1. 虚拟世界

第二个核心技术是虚拟世界。 在乌托邦里每个人都生活在自己的虚拟世界里面，那样才能又随心所欲又不影响他人。

2.1 什么是虚拟世界？

虚拟世界是让人感觉计算机上模拟的一个世界跟我们每天都体验的真实世界没有差别。 从用户的角度，虚拟世界和现实世界的感觉是一样的。 基本的技术原理是人是通过感官来感觉世界的，感官通过神经信号传到大脑，我们人工产生这些神经信号来产生虚拟世界里要产生的各种感觉。我们把人体分成大脑和身体。 大脑唯一的改变是神经输入改了，身体本身只是为了支持大脑保持健康，虚拟世界里的肉体和周围的环境都是模拟出来的。

关于虚拟世界最相关的电影应该是1999年Wachowski姐妹的《Matrix》, 电影里面机器人战胜了人类然后把每一个人都养在一个瓶子里并让每个人都生活在一个虚拟世界里。 电影不光描叙了生活在虚拟世界里是怎么样的而且还描述了这个虚拟世界是如何实现的。 不像很多科幻电影，Matrix里的大部分技术跟目前的物理理论是不矛盾的，也就是说这些技术是迟早可以实现的。 不过从Matrix的影评里也能看到，大部分电影的观众都在关心电影的一些局部性的创新比如它的bullet time拍摄技术而不是整体的思想。

虚拟世界的技术是对我们每天的生活带来最直接也是最颠覆性的影响； 虚拟世界里我们可以随意创造任何我们希望的经历而不受现实世界的约束。 Matrix里描述的是所有人都生活在机器人控制的单个虚拟世界里（虚拟的类似于1999年的一个世界）， 乌托邦里每个人都有属于自己的一个虚拟世界。

目前最接近的技术是VR（virtual reality），VR的终极目标就是我们描叙的虚拟世界。 另一个参考对象是游戏， 游戏的终极目标实际上也是虚拟世界，我们现在就能想象的最完美的游戏感觉上就是应该跟真实世界一样的。

通过脑神经链接的虚拟世界跟做梦有类似之处，有类似的感觉，但感觉的来源不一样，梦的来源来自于大脑本身而虚拟世界来自于计算机模拟出来的信号。

从哲学的角度我们现在可能就生活在外星人打造的一个虚拟世界里， 这样的可能性好像很小但我们是无法确认的。 Hans Moravec和Nick Bostrom都在这方面写过一些文章。

2.2 虚拟世界的应用

虚拟世界也是一个通用的技术，基本上任何领域都能应用。 按照我们现有的行业的分类，每一个行业(比如教育，娱乐，旅游，等等)都能有效地利用虚拟世界。 比如旅游方面可以有效地跟现实的景点相结合提供可以体验的历史。

夸张一点来说， 谁首先掌握真实性比较高的虚拟世界的技术光利用这个技术来卖虚拟的美女帅哥就能做出世界上最大的企业来。

2.2 虚拟世界的重要性

每个人的一生除了天生的基因之外，一辈子的各种经历造就一个人，很多人也是一辈子为了获得自己想要的各种经历而去努力。 虚拟世界的特殊性在于虚拟世界可以给与你任何你想要的经历包括在现实生活中由于种种原因而不可能体验的经历。 有了虚拟世界之后你可以选择你想要的世界你想要的经历，也就是说你可以定制你的一辈子。 从一个维度去看，人的一生就是一系列经历组成的，有了虚拟世界你就可以选择你一辈子想要的各种经历。

2.3 核心技术：脑神经链接

虚拟世界主要需要突破的核心技术是脑神经的链接。 这里我们需要把所有感官神经给链接到电脑上，类似于Matrix里面描述的。人是通过感官来了解外界的，感官采取的信息最终是链到脑神经那样大脑有各种对物理世界的感觉， 我们完全绕过感官而直接把我们想要的感觉传递到这些感官神经(sensory nerve)里，那样我们可以完全控制每个人的所有的感官的感受，也就可以做到虚拟世界和真实世界不可区分。

目前最成熟的部分技术是听觉神经的链接，世界上最先进的助听器已经是链到听觉神经(cochlear or auditory nerve)的（cochlear implant）。 现在世界上已经有五家公司(澳大利亚，美国，奥地利，法国，中国)提供这个产品并已有几十万个用户。 视觉现在还在临床实验阶段，已经有一百多人安装。

这里的核心技术第一是对这些感官神经的信号分析，了解什么样的信号会产生什么样的感觉然后是建立各种情景下的感觉数据库，那样在虚拟世界里我们在任何情况下都知道该给用户产生什么样的感觉。 我们需要处理各种感觉包括听觉，视觉，触觉（含温度等），味觉（食物的核心）嗅觉和平衡，不过这里面的基本原理都是一样的。

2.4 模拟世界

这些感官的另一端是一个模拟的世界，这个技术上的挑战更小一些。

任何时刻根据用户选择的场景，虚拟世界里要搭建一个物理的模型来模拟这个场景。 这里有多层次的环境和人的互动。 这里还包括用户本身肉体的模拟因为真正的肉体躺在床上并且很多用户都会希望自己在虚拟世界拥有比自己更好的肉体。

根据用户的需求，虚拟世界可能是有不同的物理参数比如不同的重力。 虚拟的我们当然也可以考虑修改物理的规则比如光速，但这个物理上可能有一定的难度因为我们需要确保一套self-consistent的物理理论。

我们需要精确的各种物理模型来模拟各种场景，大到宇宙层面小到基本粒子层面的， 可以看成是物理和其他自然科学的数字化。 跟现在我们所做的类似的模拟系统来比的话，量和复杂程度都有巨大的增加，但这方面技术的难度应该不算太大， 基本上靠技术的自然进展应该就能实现，不需要太多技术上的突破。 比如这里涉及的大量的计算量基本上靠现在的云计算技术的自然发展就能解决。

然后就是依靠人体模型产生相对应的神经信号： 测量人体各种感觉时的信号， 建立模型， 这个我们需要大量的工作量。 然后模拟时每个人处于的环境通过这些神经信号的模型感官部分的信号无线传给脑神经。

2.6 虚拟世界的风险

虚拟世界是一个极具吸引力的技术，很多人了解了之后都觉得跟鸦片等毒品类似特容易上瘾， 当年英国的鸦片对中国社会带来的影响是众所周知的， 虚拟世界的诱惑力比鸦片至少要高上一个数量级。 如果没有充分的准备的话可能整个社会都会瘫痪，大家都痴迷于虚拟世界里的各种享受而不工作了。 这也是另外一个技术的双刃剑效果的例子。

这种风险还是比较温和(benign)的毕竟每个用户本身还是很开心的，更邪恶(sinister)的应用包括在拷打(torture)方面无人能够承受的疼痛。

1. 纳米技术

第三方面的核心技术是针对脑神经无线连接的纳米技术， 不需要通用性的纳米技术。 那样脑神经链接的链接就不需要动手术。 每个人只要一次性地吃一颗药就可以了， 这颗药是个纳米机器，吃了之后就能跑到大脑里建立脑神经和虚拟世界网络的无线连接。 需要的话还可以开关， 关了就脱离和虚拟世界的连接。 这就比Matrix里的设计（一次性手术和物理线的链接）要方便很多。

1. 其他技术

4.1 可靠的软件系统

由于整个世界都依靠一个极其复杂的软件系统来控制，一套极高可靠性的控制系统是必须的， 我们今天的软件可靠性水平肯定是不够的。这里主要需要的创新在于软件架构方面。

4.2 人工生育

试管婴儿的技术已经非常成熟，剩下主要需要的是人工子宫让受精卵能够长成一个婴儿，这方面技术已经接近成熟。

4.3 自动化医疗

第一步只是让机器人来代替现在的医生，这个难度不高；第二步才是提供更先进的医疗服务，这更多还是依赖于人工智能；由于人的物理环境变得比现在可控很多，人的寿命本身就会提高

4.4 锻炼床

每个人所有时间都躺在一张床上，这个床的主要功能就是确保肉体的健康和长寿。