

## 2019 年 中国 TCR-T 疗法行业概览

### 行业走势图



### 医疗研究团队

黄婉儀 分析师

裴兰筠 分析师

邮箱: cs@leadleo.com

### 相关热点报

- 免疫治疗系列行业概览——2019 年中国 TIL 疗法行业概览
- 生物医药系列行业概览——2020 年中国 EGFR 抑制剂疗法行业概览
- 生物医药系列行业概览——2020 年中国 CTLA-4 抑制剂疗法行业概览

### 报告摘要

TCR-T 疗法是一种新兴的肿瘤治疗方式, 已成为恶性肿瘤治疗研究的热点领域。对比 CAR-T 疗法, TCR-T 疗法在实体瘤领域表现突出。随着政府出台相关政策支持、TCR-T 疗法研发技术不断突破、肿瘤患病率快速增长拉动治疗需求, 中国 TCR-T 疗法市场持续扩容。预计 2021 年, 中国首款 TCR-T 疗法产品上市, 在 2023 年市场规模增长至 500.1 亿元人民币, 年复合增长率达到 15.0%。TCR-T 疗法商业化进程将加速发展, 并逐步成为主流肿瘤治疗方式。

### 热点一: TCR-T 疗法的独特优势

TCR-T 疗法和 CAR-T 疗法都是免疫细胞治疗领域的热门研发方向, TCR-T 疗法凭借其独特优势, 近五年研发进展不断加速。TCR-T 疗法的优势主要表现在以下三个方面: (1) 细胞内外肿瘤特异性抗原都可识别; (2) 靶向实体瘤效果更明显; (3) 体内存留时间更长。

### 热点二: 选择特异性抗原是技术关键

选择特异性抗原, 提高 TCR-T 疗法效率, 是未来 TCR-T 疗法发展的关键突破口。行业已针对肿瘤特异抗原的选择形成初步策略: (1) 肿瘤特异性抗原的选择应局限于那些仅表达于肿瘤组织抗原, 以减少因自身抗原或同源抗原带来的副反应; (2) 建立肿瘤特异性抗原数据库, 收集特异性识别已知抗原肽的 TCR 可变区序列, 提高 TCR-T 疗法肿瘤抗原选择的效率。

### 热点三: 并购合作促进资源整合

由于 TCR-T 疗法行业技术壁垒高, 市场准入门槛难以跨越, 部分生物医药企业选择并购与合作的形式, 促进各项资源的整合, 积极布局 TCR-T 疗法行业市场。

---

# 目录

1	方法论.....	4
1.1	研究方法.....	4
1.2	名词解释.....	5
2	中国 TCR-T 疗法行业市场综述 .....	8
2.1	TCR-T 细胞治疗的定义和流程.....	8
2.1.1	TCR-T 疗法的定义.....	8
2.1.2	TCR-T 疗法基本流程 .....	9
2.2	TCR-T 疗法的行业发展历程.....	10
2.3	中国 TCR-T 疗法行业市场规模.....	12
2.4	中国 TCR-T 疗法行业产业链分析.....	13
2.4.1	上游分析.....	14
2.4.2	中游分析.....	15
2.4.3	下游分析.....	15
3	中国 TCR-T 疗法行业相关政策分析 .....	<b>错误!未定义书签。</b>
4	中国 TCR-T 疗法行业驱动因素分析 .....	16
4.1	需求群体的不断扩大 .....	16
4.2	TCR-T 疗法技术优势.....	18
5	中国 TCR-T 疗法行业制约因素分析 .....	20
5.1	TCR-T 疗法技术难度大.....	20
5.2	TCR-T 疗法安全性顾虑.....	21
6	中国细胞免疫行业发展趋势分析.....	23

---

6.1	选择特异性抗原 .....	23
6.2	噬菌体展示技术赋能 .....	24
6.3	并购合作促进资源整合 .....	25
7	中国 TCR-T 疗法行业市场竞争格局分析 .....	26
7.1	中国 TCR-T 疗法行业竞争格局概述 .....	26
7.2	中国 TCR-T 疗法行业投资企业推荐 .....	27
7.2.1	因诺免疫 .....	27
7.2.2	宾德生物 .....	28
7.2.3	可瑞生物 .....	30

---

## 图表目录

图 2-2 TCR 定义与结构图示.....	8
图 2-2 过继免疫治疗疗法.....	9
图 2-2 TCR-T 疗法基本流程 .....	10
图 2-3 TCR-T 疗法发展历程 .....	11
图 2-5 中国 TCR-T 疗法行业市场规模，2014 年至 2023 年预测 .....	12
图 2-6 中国 TCR-T 疗法行业产业链 .....	14
图 5-1 中国 TCR-T 疗法行业政策，2017 - 2018 年.....	错误!未定义书签。
图 2-6 中国恶性肿瘤发病率及死亡率，2017-2018 年 .....	16
图 2-6 2018 年全球药物销售排行 .....	17
图 2-6 TCR 与 CAR 在实体瘤治疗中的结构比.....	19

---

# 1 方法论

## 1.1 研究方法

头豹研究院布局中国市场，深入研究 10 大行业，54 个垂直行业的市场变化，已经积累了近 50 万行业研究样本，完成近 10,000 多个独立的研究咨询项目。

- ✓ 研究院依托中国活跃的经济环境，从癌症早筛、精准治疗、基因检测等领域着手，研究内容覆盖整个行业的发展周期，伴随着行业中企业的创立，发展，扩张，到企业走向上市及上市后的成熟期，研究院的各行业研究员探索和评估行业中多变的产业模式，企业的商业模式和运营模式，以专业的视野解读行业的沿革。
- ✓ 研究院融合传统与新型的研究方法，采用自主研发的算法，结合行业交叉的大数据，以多元化的调研方法，挖掘定量数据背后的逻辑，分析定性内容背后的观点，客观和真实地阐述行业的现状，前瞻性地预测行业未来的发展趋势，在研究院的每一份研究报告中，完整地呈现行业的过去，现在和未来。
- ✓ 研究院密切关注行业发展最新动向，报告内容及数据会随着行业发展、技术革新、竞争格局变化、政策法规颁布、市场调研深入，保持不断更新与优化。
- ✓ 研究院秉承匠心研究，砥砺前行的宗旨，从战略的角度分析行业，从执行的层面阅读行业，为每一个行业的报告阅读者提供值得品鉴的研究报告。
- ✓ 头豹研究院本次研究于 2019 年 10 月完成。

---

## 1.2 名词解释

- **TCR:** T Cell Receptor, T 细胞抗原受体。TCR 为所有 T 细胞表面的特征性标志, 以非共价键与 CD3 结合, 形成 TCR—CD3 复合物。TCR 的作用是识别抗原。
- **TCR $\alpha/\beta$  异二聚体:** TCR 是由两条不同肽链构成的异二聚体, 由  $\alpha$ 、 $\beta$  两条肽链组成, 每条肽链又可分为可变区 (V 区), 恒定区 (C 区), 跨膜区和胞质区等几部分; 其特点是胞质区很短。
- **免疫细胞:** 参与免疫应答或与免疫应答相关的细胞, 是人体免疫系统的重要组成部分。
- **免疫系统:** 由免疫器官、免疫细胞及免疫活性物质组成, 是人体的防御系统, 具有抵御细菌与病毒、清除人体衰老与突变细胞的作用。
- **CD3:** 又称“分化簇 3”, 是 T 细胞的共受体是一种蛋白质复合物, 它由四个不同的链组成。在哺乳动物中, 该复合物含有 1 个 CD3 $\gamma$  链, 1 个 CD3 $\delta$  链, 和 2 个 CD3 $\epsilon$  链。
- **MHC:** Major Histocompatibility Complex, 主要组织相容性复合体是一组编码动物主要组织相容性抗原的基因群的统称。MHC 的两个重要特性是其多基因性与高度多态性, 由此造成每一种属的每一个体都有其特有的一套 MHC 分子。
- **白细胞分化抗原:** Cluster of Differentiation, 简称“CD”, 是不同谱系的白细胞在正常分化成熟的不同阶段及活化过程中, 出现或消失的细胞表面标记。
- **无进展生存期:** 肿瘤疾病患者从接受治疗开始, 到观察到疾病进展或者发生因为任何原因的死亡之间的这段时间。
- **细胞因子风暴:** Cytokine Storm, 是指机体感染微生物后引起体液中多种细胞因子如 TNF- $\alpha$ 、IL-1、IL-6、IL-12、IFN- $\alpha$ 、IFN- $\beta$ 、IFN- $\gamma$ 、MCP-1 和 IL-8 等迅速大量产生的现象, 是引起急性呼吸窘迫综合症和多器官衰竭的重要原因。

- 
- **交叉反应:** 两种来源不同的抗原, 彼此之间可以有相同的抗原决定簇, 由此决定簇刺激机体产生的抗体不仅可分别与其自身表面的相应抗原表位结合, 而且还能与另一种抗原的相同表位结合发生反应。
  - **肿瘤微环境:** 肿瘤细胞产生、生长及转移所处的内外部环境, 由基质细胞、炎症细胞、脉管系统及细胞外基质 (ECM) 共同组成, 具有低 PH、低 O<sub>2</sub> 及营养缺乏的特征, 不利于免疫细胞杀伤肿瘤细胞。
  - **IL-2:** Interleukin-2, 免疫系统的一类细胞生长因子, 能调控免疫系统白血球的细胞活性, 促进淋巴细胞生长、增殖和分化。
  - **外周血单个核细胞:** Peripheral Blood Mononuclear Cell, 外周血中具有单个核的细胞, 包括淋巴细胞和单核细胞。
  - **单核细胞:** 又称巨噬细胞, 来源于骨髓中的造血干细胞, 能吞噬异物产生抗体, 参与机体免疫反应。
  - **实体瘤:** 通过 X 摄片、CT 扫描、B 超等体格检查手段, 可以触诊的有形肿块, 包括食道癌、胃癌、肺癌、直肠癌、乳腺癌、子宫癌等。
  - **血液瘤:** 源于血液系统的恶性肿瘤疾病, 包括白血病、多发性骨髓瘤及恶性淋巴瘤等。
  - **免疫检查点抑制剂:** Immune Checkpoint Inhibitors, 通过抑制肿瘤细胞, 激活免疫细胞, 杀伤肿瘤细胞的药物, 包括 CTLA-4 抑制剂与 PD-1、PD-L1 抑制剂等, 在黑色素瘤、肾癌、膀胱癌等多种恶性肿瘤治疗中显现疗效。
  - **FDA:** Food and Drug Administration, 美国食品药品监督管理局由美国国会即联邦政府授权, 是美国专门从事食品与药品管理的最高执法机关, 亦是国际医疗审核权威机构。
  - **CFDA:** 原国家食品药品监督管理总局, 监管食品和药品的生产、流通、消费环节。

- 
- **IND:** Investigational New Drug, 临床研究申请, 新药在被用于人体临床实验之前, 申请者必须向 FDA 递交新药研究申请 IND, 其主要目的是向 FDA 提供数据证明该药物具备用于早期临床实验的合理性与安全性。
  - **过继免疫疗法:** 通过向肿瘤患者输注在体外培养扩增或激活后、具有抗肿瘤活性的免疫细胞, 直接杀伤或激发机体免疫反应的治疗方法。代表治疗方法为 CAR-T 疗法和 TCR-T 疗法。
  - **NGS 检测技术:** Next-generation Sequencing, 高通量测序技术, 可一次并行对几十万到几百万条 DNA 分子进行序列测定等。



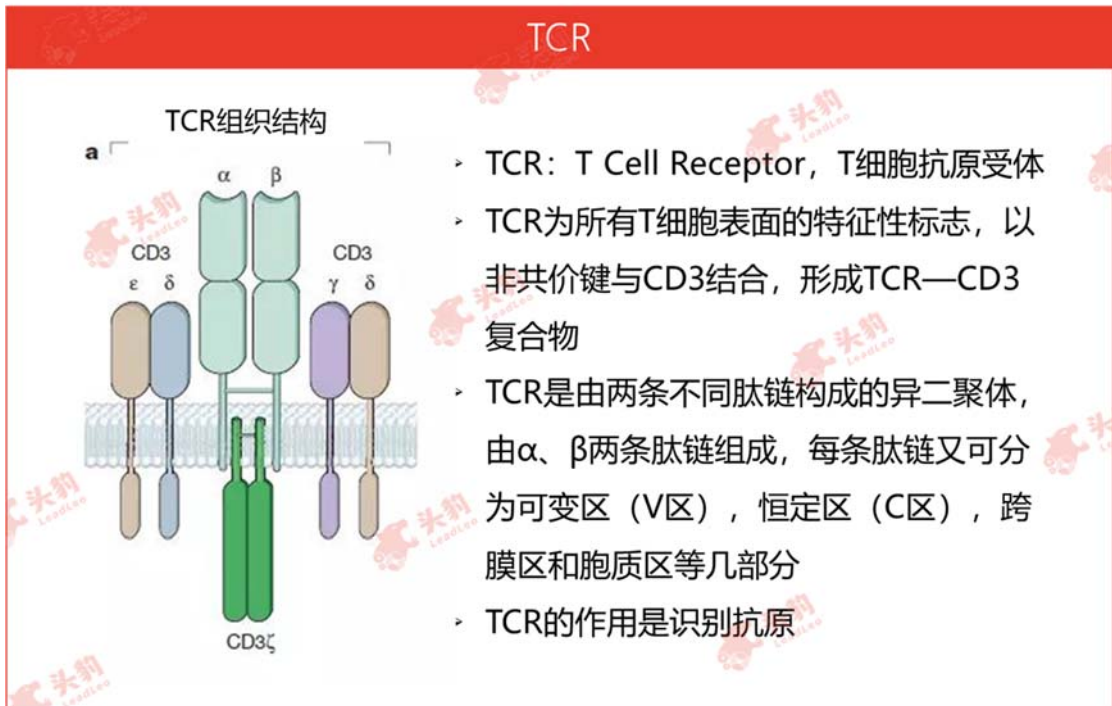
## 2 中国 TCR-T 疗法行业市场综述

### 2.1 TCR-T 疗法的定义和流程

#### 2.1.1 TCR-T 疗法的定义

TCR 是 T 细胞表面的特异性受体，与 CD3 结合形成 TCR-CD3 复合物，通过识别并结合 MHC 呈递的抗原从而激活 T 细胞，促进 T 细胞的分裂与分化。

图 2-1 TCR 定义与结构图示



来源:《自然》杂志, 头豹研究院编辑整理

TCR-T 疗法, 全称细胞受体基因工程改造的 T 细胞(T Cell Receptor-Gene Engineered T Cells, TCR-T) 疗法, 是通过向普通 T 细胞中转导嵌合抗原受体 (融合抗原结合域及 T 细胞信号结构域) 或者 TCRα/β 异二聚体, 来提高特异性识别肿瘤相关抗原 (Tumor Associated Antigen, TAA) 的 TCR (T Cell Receptor, T 细胞抗原受体) 的亲合力和免疫细胞的战斗力, 使 T 淋巴细胞能够重新高效的识别靶细胞, 在体内发挥较强的抗肿瘤免疫效

应。TCR-T 疗法除了能像化学治疗一样快速杀灭肿瘤外，还避免了疫苗和 T 淋巴细胞检查点疗法的延迟效应。TCR-T 疗法主要运用在黑色素瘤、肝癌、卵巢癌等肿瘤治疗中。

TCR-T 疗法属于过继免疫细胞治疗的一种。过继免疫细胞治疗是从肿瘤患者体内分离免疫活性细胞，在体外进行扩增和功能鉴定，然后向患者回输，从而达到直接杀伤肿瘤或激发机体的免疫应答杀伤肿瘤细胞的目的。其他过继免疫细胞治疗包括 NK、LAK、DC、CIK、TIL、CAR-T 等。

**图 2-2 过继免疫治疗疗法**

具体方法	特点
NK疗法	<ul style="list-style-type: none"> <li>自然杀伤细胞 (Natural killer cell)</li> <li>不依赖抗体，具有自然杀伤活性，有助于改善机体免疫环境</li> </ul>
LAK疗法	<ul style="list-style-type: none"> <li>淋巴因子激活的杀伤细胞 (Lymphokine activated killer cell)</li> <li>由淋巴因子诱导产生，具有广谱抗癌作用</li> </ul>
DC疗法	<ul style="list-style-type: none"> <li>树突状细胞 (Dendritic cell)</li> <li>可激活人体内的天然抗肿瘤系统，抗原地递呈性更强</li> </ul>
CIK疗法	<ul style="list-style-type: none"> <li>细胞因子诱导的杀伤细胞 (cytokine induced killer cell)</li> <li>主要由NKT细胞，多用于肿瘤晚期患者</li> </ul>
TIL疗法	<ul style="list-style-type: none"> <li>肿瘤浸润淋巴细胞 (Tumor infiltrating lymphocyte cell)</li> <li>具有更强的肿瘤特异性，细胞活性持续较短</li> </ul>
DC-CIK疗法	<ul style="list-style-type: none"> <li>细胞因子诱导的杀伤细胞与树突状细胞混合 (Dendritic cell-cytokine induced killer cell)</li> <li>混合培养效果更强，多与化疗等其他治段结合，运用与肿瘤晚期治疗</li> </ul>
CAR-T疗法	<ul style="list-style-type: none"> <li>嵌合抗原受体T细胞 (Chimeric Antigen Receptor T-Cell)</li> <li>不需要抗原递呈，可准确定位肿瘤靶点，且持久性较强</li> </ul>
TCR-T疗法	<ul style="list-style-type: none"> <li>T细胞受体嵌合T细胞 (TCR-modified T-Cell)</li> <li>可识别加工递呈的抗原，应用范围广泛</li> </ul>

来源：头豹研究院编辑整理

### 2.1.2 TCR-T 疗法基本流程

TCR-T 疗法的操作流程，可大致分为以下六个步骤：

- (1) 从患者体内抽血后分离出 T 细胞；

- (2) 鉴定出一种或多种肿瘤抗原作为治疗靶点，获得特异识别肿瘤抗原的 TCR 序列；
- (3) 采用基因工程技术，将编码抗原特异的 TCR 基因序列导入患者自身 T 细胞中，从而获得特异识别肿瘤抗原的 TCR-T 细胞；
- (4) 构建反转录病毒载体，用反转录病毒转染 TCR-T 细胞；
- (4) 将 TCR-T 细胞通在体进行大量扩增；
- (6) 将扩增后的 TCR-T 细胞回输到患者体内以杀死肿瘤细胞。

图 2-3 TCR-T 疗法基本流程



来源：头豹研究院编辑整理

## 2.2 TCR-T 疗法的行业发展历程

随着人体免疫系统与肿瘤发生机制研究的不断深入，TCR-T 行业发展大致经历了两个历史阶段：

### (1) 探索期：1999-2005 年

1999 年，关于 TCR-T 疗法的研究报道开始出现。Clay 等在研究黑色素瘤的治疗方法时发现 TCR 基因转导至患者外周血淋巴细胞 (PBL) 可在体外产生具有抗肿瘤反应性的细胞毒性 T 淋巴细胞 (CTL)。2001 年 Kessels 等在小鼠模型中将特异性 TCR 导入外周 T 细

---

胞，观察到 TCR 基因重定向的 T 细胞在小鼠体内扩增，并有效地归巢于效应位点，可快速诱导肿瘤特异性免疫。

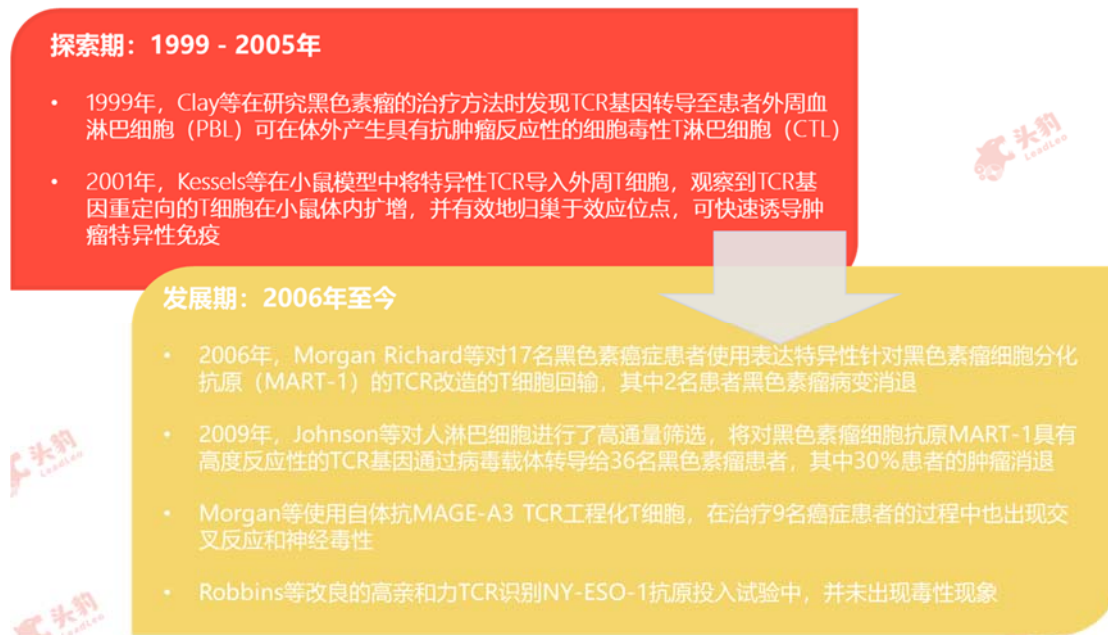
## **(2) 发展期：2006 年以后**

2006 年开始，TCR-T 疗法临床研究开始发展。2006 年 Morgan Richard 等对 17 名黑色素瘤患者使用表达特异性针对黑色素瘤细胞分化抗原（MART-1）的 TCR 改造的 T 细胞回输，其中 2 名患者黑色素瘤病变消退。

2009 年 Johnson 等对人体淋巴细胞进行了高通量筛选，将对黑色素瘤细胞抗原 MART-1 具有高度反应性的 TCR 基因通过病毒载体转导给 36 名黑色素瘤患者，其中 30% 患者的肿瘤消退。对比过往实验结果，Johnson 等人的实验表现了 TCR 更高的亲和力，但是 Johnson 等在治疗黑色素瘤患者过程中，部分患者出现皮肤、眼睛和耳朵中正常黑色素细胞的破坏，发现表达高反应性 TCR 的 T 细胞介导人类癌症消退的同时靶向体内其他含有同源抗原的细胞，出现肿瘤外毒性。TCR-T 疗法的安全性问题开始引发研究人员关注。

随后，Morgan 等使用自体抗 MAGE-A3 TCR 工程化 T 细胞，在治疗 9 名癌症患者的过程中也出现交叉反应和神经毒性，其中 3 名患者精神状态改变，2 名患者进入昏迷状态并随后死亡。不久后，Robbins 等改良的高亲和力 TCR 识别 NY-ESO-1 抗原投入实验中，并未出现毒性现象，此外，6 例滑膜细胞肉瘤患者中有 4 例（60%）和 11 例黑色素瘤患者中有 5 例（45%）肿瘤有所消退。TCR-T 疗法的安全性问题开始得到解决。

### **图 2-4 TCR-T 疗法发展历程**

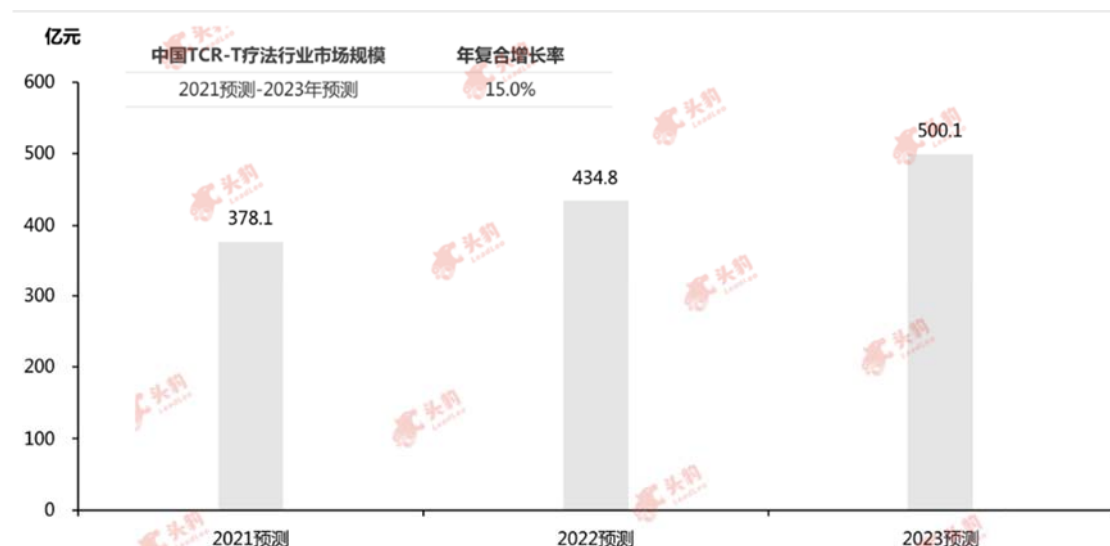


来源：企业官网，头豹研究院编辑整理

### 2.3 中国 TCR-T 疗法行业市场规模

TCR-T 疗法仍处在实验室阶段，国内外尚未有相关产品上市。预计 2020 年，欧美发达国家将率先推出 TCR-T 产品，由于监管体系不同，中国本土 TCR-T 产品在随后的 2021 年推出上市。伴随中国每年新增肿瘤患者的持续增多，TCR-T 疗法需求迅速增长，但同时，随着中国 TCR-T 疗法行业发展的不断成熟，市场规范管理将更为严格，预计中国 TCR-T 市场规模将在上市后合理化增长。根据中国 TCR-T 疗法的潜在需求预测，2021 至 2023 年，中国 TCR-T 疗法行业市场规模从 378.1 亿元增长至 500.1 亿元，年复合增长率达到 15.0%（见图 2-5）。

图 2-5 中国 TCR-T 疗法行业市场规模，2021 年至 2023 年预测



来源: 头豹研究院编辑整理

中国 TCR-T 疗法行业市场规模持续增长的原因, 主要基于以下两个方面:

**(1) 恶性肿瘤患者数量持续增加, 抗癌治疗及药物需求增长。**受经济、社会、环境及生活方式等多种因素变化影响, 中国恶性肿瘤患病人数逐年增加, 预计到 2023 年中国癌症患病数将达 533.5 万;

**(2) 制药巨头积极布局 TCR-T 领域, 加速临床应用进程。**香雪精准、复星凯特、药明康德等中国领先药企均涉入 TCR-T 疗法领域, 通过跨国合作等形式, 引进先进技术、人才, 加速中国 TCR-T 疗法行业整体发展。

## 2.4 中国 TCR-T 疗法行业产业链分析

中国 TCR-T 疗法行业处于快速发展时期, 新兴企业不断涌入市场, 并开始向全产业链方向布局, 各个环节相互支撑, 集采集、存储、科研与临床于一体的产业链已基本形成。中国 TCR-T 疗法行业产业链主要由三部分构成: 上游市场参与者包括实验试剂供应商、医学仪器设备供应商、实验耗材供应企业; 中游主体是 TCR-T 疗法生产企业; 下游为临床应用场景 (见图 2-6)。

图 2-6 中国 TCR-T 疗法行业产业链



来源：企业官网，头豹研究院编辑整理

### 2.4.1 上游分析

TCR-T 疗法行业上游市场参与者为实验试剂、医学仪器设备及实验耗材供应商，具体表现为：

**(1) 实验试剂：**实验试剂是 TCR-T 疗法的基础原材料，代表产品包括血清试剂、抗体试剂、蛋白试剂、细胞因子、病毒载体等。由于 TCR-T 疗法研究对实验试剂消耗量大，因此，单个 TCR-T 疗法项目中，实验试剂成本占比 40% 以上。60% 以上的中国 TCR-T 疗法研发企业倾向于采购纯度高、质量稳定的外资品牌产品，代表品牌如安捷伦、赛默飞等；中国本土实验试剂品牌包括中源协和、冠昊生物、安科生物等。中国本土实验试剂企业近年来不断提升产品质量，预计未来在原材料市场的占有率将不断扩张；

**(2) 医学仪器设备：**TCR-T 疗法中应用的设备与仪器包括生物感应器、细胞分离机、细胞培养箱及配套风险监控系统等，相关设备 90% 以上依赖进口，主要供货商包括通用电气、贝克曼、赛默飞等国际品牌。进口仪器设备在折旧和摊销计算后，大约占单个项目成本

---

比约 30%;

**(3) 实验耗材:** TCR-T 疗法研发使用的实验耗材包括实验磁珠、PCR 耗材、离心管等。80%以上的中国 TCR-T 疗法研发企业倾向于采购来自美国、德国地区的进口实验耗材。尽管进口耗材相较于本土产品价格高出 20%，但是其性能稳定，能够免去实验过程中因耗材质量问题带来实验成果存疑等问题。实验耗材占当个项目成本比约 30%。

#### 2.4.2 中游分析

TCR-T 疗法行业中游为免疫疗法生产企业，由于中国 TCR-T 疗法研究起步较晚，相关企业技术研发整体处于实验研究阶段。

近两年，中国在 TCR-T 疗法领域研究快速发展。从研发总量来看，在 TCR-T 疗法研究领域，中国研发总量仅次于美国，位居全球第二。ClinicalTrials.gov 统计数据显示，截至 2019 年 10 月，全球共有 27 个 TCR-T 疗法研发进入临床实验阶段，其中来自中国的研发项目有 13 个，仅次于美国。中国 TCR-T 疗法行业与发达国家发展水平相当。

基于对 TCR-T 疗法行业前景的高度认可，中国企业加速布局 TCR-T 疗法领域。中国从事 TCR-T 疗法研究企业的包括三类：（1）以跨国合作模式建立合资公司、引进先进生物技术与管理经验的企业，如药明巨诺、复星凯、香雪精准等；（2）具有海外研发背景，但在中国进行临床研发的企业，如恒润达生等；（3）自主研发的本土机构，包括因诺免疫、可瑞生物等。

#### 2.4.3 下游分析

TCR-T 疗法行业的下游是临床应用场所，涉及各级医疗机构。

从细胞治疗产品管理来看，针对 TCR-T 疗法的管理体系逐步建立中，详细申报指南及



---

管理规范尚未形成。2017 年 12 月，原国家食品药品监督管理总局出台《细胞治疗产品研究与评价技术指导原则（试行）》，指出按药品进行研发、注册申报的人体来源的细胞产品，可根据拟申请产品的具体特性自行拟定临床研究分期和研究设计，一般按研究进度可分为早期临床实验阶段和确证性临床实验阶段两部分。

从临床应用模式来看，TCR-T 疗法行业下游各级医疗机构承担部分中游 TCR-T 疗法生产的角色，行业内主要以两大临床应用模式为主：（1）医疗机构自主研发并开展临床应用的模式，如 2018 年 4 月中国科学技术大学附属一院建立“肿瘤免疫治疗研究中心”，致力于细胞免疫疗法在临床治疗中的规范应用研究，其中包括 TCR-T 疗法；（2）医疗机构与从事 TCR-T 疗法研发的企业合作的模式，由企业提供治疗技术与服务支持，医疗机构提供临床应用平台、负责治疗实施，如香雪制药与广州医科大学附属第一医院、中山大学附属肿瘤医院、南方医科大学珠江医院等合作，共同开展 TCR-T 疗法在实体瘤的临床研究。

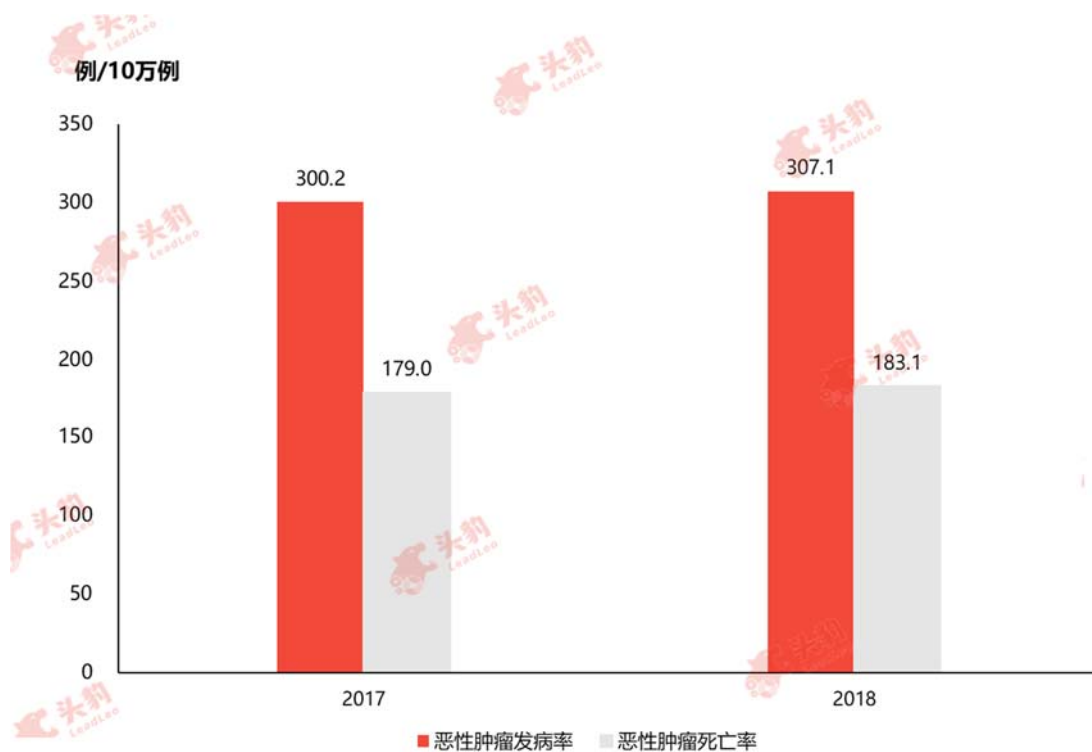
### 3 中国 TCR-T 疗法行业驱动因素分析

#### 3.1 需求群体的不断扩大

从市场角度分析，尽管 TCR-T 疗法尚未有产品上市，但中国恶性肿瘤发病率的不断提升，拉动 TCR-T 疗法需求的持续扩张。

根据《中国癌症登记年报 2018》数据显示，中国恶性肿瘤发病率为 307.1/10 万，死亡率为 183.1.89/10 万；相比 2017 年的发病率为 300.2/10 万，死亡率为 179.0/10 万，又有所提升。目前，中国国肿瘤患者人群接近 400 万，预计到 2023 年肿瘤患者人数将超过 500 万人。

图 3-1 中国恶性肿瘤发病率及死亡率，2017-2018 年



来源:《中国癌症登记年报 2018》, 头豹研究院编辑整理

随着肿瘤发病率和死亡率持续增高,市场对抗肿瘤药物的需求因此逐年递增。根据 2018 年全球药物销售排名,免疫细胞治疗产品单抗药物已主导整个药物市场。预计未来 2-3 年,免疫细胞治疗产品市场将持续扩容,在 TCR-T 疗法产品上市后,TCR-T 疗法市场在庞大的需求群体影响下不断扩大,TCR-T 疗法将占据抗肿瘤市场的重要份额。

图 3-2 2018 年全球药物销售排行

销售排名	药品名称	类型	2017销售额 (亿美元)	2018销售额 (亿美元)
1	阿达木单抗	TNF抑制剂	184.3	199.4
2	阿哌沙班	凝血因子Xa抑制剂	74.0	98.7
3	米娜度胺	免疫调节及	81.9	96.9
4	Opdivo	PD-1抑制剂	57.4	75.7
5	帕博丽珠单抗	PD-1抑制剂	38.1	71.7

来源: 头豹研究院编辑整理

---

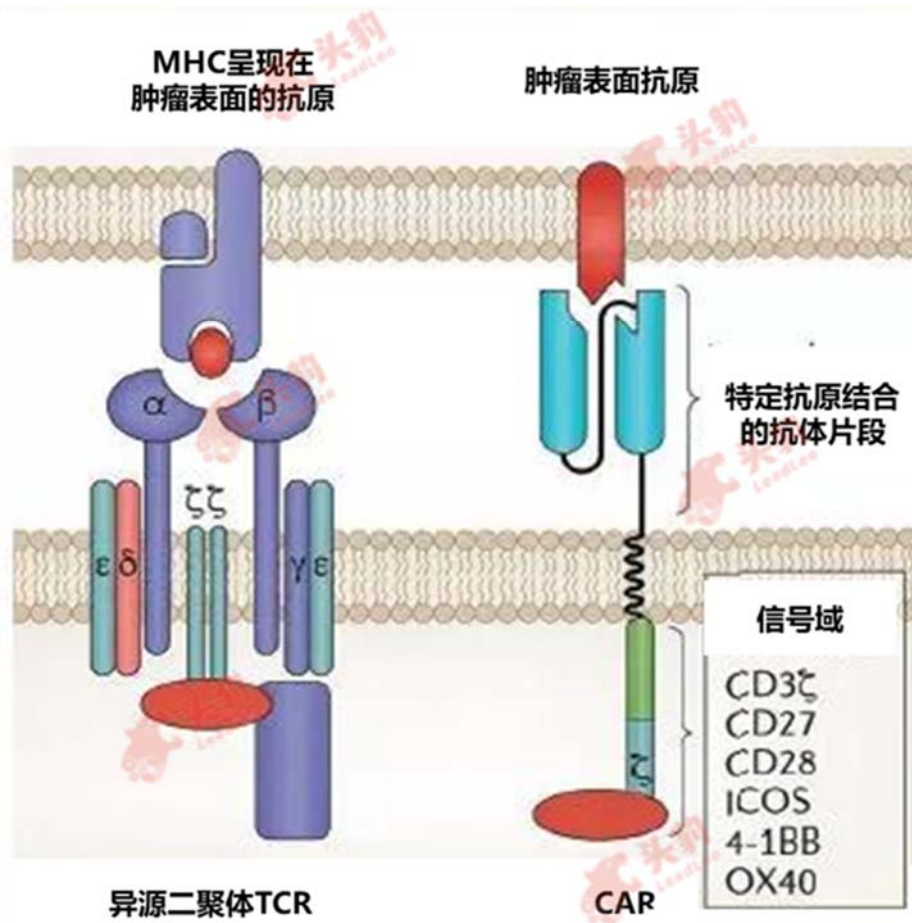
### 3.2 TCR-T 疗法技术优势

TCR-T 疗法和 CAR-T 疗法都是免疫细胞治疗领域的热门研发方向。近年来,随着 TCR-T 疗法研究的不断深入,TCR-T 疗法的优势不断凸显,推动了 TCR-T 疗法行业的发展。TCR-T 疗法的优势主要表现在以下三个方面:

**(1) 细胞内外肿瘤特异性抗原都可识别:** TCR-T 不仅能识别位于细胞表面的肿瘤特异性抗原或肿瘤相关抗原,还能识别细胞内的肿瘤特异性抗原或肿瘤相关抗原,而 CAR-T 只能识别位于细胞表面的肿瘤特异性抗原或肿瘤相关抗原。除此之外,由于 CAR-T 转录的 CAR 抗体是由科学家专门设计,可能从未在人类细胞表面表达,所以其细胞因子风暴会更加猛烈,安全性更低,相比之下,TCR-T 的 TCR 来自于患者的血液样本,其安全性更高。

**(2) 靶向实体瘤效果更明显:** 在实体瘤的治疗中,TCR-T 取得了优于 CAR-T 的治疗效果。根据从事 TCR-T 疗法研究近 8 年的专家,TCRs 利用  $\alpha$  和  $\beta$  肽链构成的异元二聚体来识别由主要组织相容性复合体呈现在细胞表面的多肽片段,而 CARs 则利用能够与特定抗原结合的抗体片段来识别肿瘤细胞表面的抗原。由于 MHC 分子能够呈现从细胞表面和细胞内蛋白中获得的肽链,因此 TCRs 与 CARs 相比,能够靶向更多种抗原。当 TCR-T 与 CAR-T 同时对实体瘤发起攻击,大部分 TCR-T 得以与更多肿瘤细胞结合,药物分布更加均衡,而 CAR-T 通常会在肿瘤外层附着而不向内部渗透,有效率较低。

图 3-3 TCR 与 CAR 在实体瘤治疗中的结构比

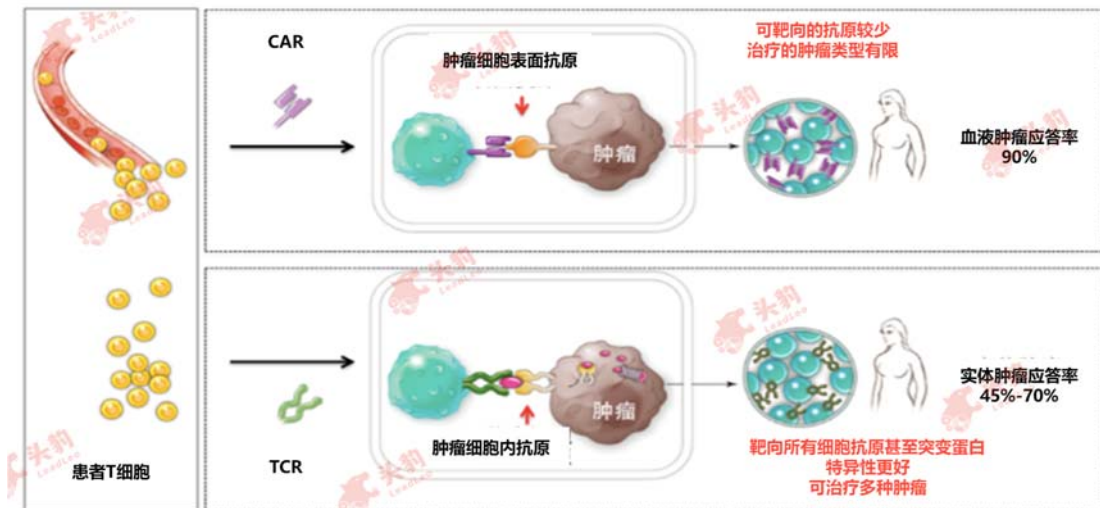


来源：诺本医药网站，头豹研究院编辑整理

2015年, Carl H June 用一个特异性识别 NY-ESO-1 的亲合力 TCR-T 治疗有 NY-ESO-1 过量表达的多发性骨髓瘤, 取得了令人振奋的治疗结果。其中, 80%的多发性骨髓瘤患者取得了良好的临床应答, 而且 70%的患者达到完全或接近完全应答, 平均无进展生存期达到了 19 个月。

**(3) 体内存留时间更长:** TCR-T 由于本身就在人体内自然表达, 完全人源化, 所以不会引起机体的免疫排斥。同时, TCR-T 细胞具有免疫记忆功能, 可以在体内存活较长时间。就 CAR-T 而言, 一些人体的基因改造在客观上也会消耗缩短 CAR-T 存活时间, 影响治疗结果。

图 3-4 TCR-T 疗法与 CAR-T 疗法在实体瘤治疗中效果对比



来源: 维基百科, 头豹研究院编辑整理

## 4 中国 TCR-T 疗法行业制约因素分析

### 4.1 TCR-T 疗法技术难度大

TCR-T 和 CAR-T 是免疫细胞治疗行业最为热门的两种治疗方法。两种疗法技术策略不同, 相较于 CAR-T 疗法, TCR-T 疗法技术要求更高、研发难度更大, 是制约行业发展的重要原因。

**(1) 技术策略比对:** CAR-T 疗法的原理是基于基因工程, 经过嵌合抗原受体修饰的 T 细胞, 可特异性地识别肿瘤相关抗原, 使效应 T 细胞的靶向性、杀伤活性和持久性均较常规应用的免疫细胞高, 并可克服肿瘤局部免疫抑制微环境并打破宿主免疫耐受状态; 而 TCR-T 疗法的核心在于将能够特异性与抗原结合的 TCR 基因转入 T 淋巴细胞, 使其获得与表达该抗原肿瘤细胞结合并诱发 T 细胞杀伤肿瘤细胞的新的免疫细胞治疗模式。与 CAR-T 疗法的“更换”技术对比, TCR-T 疗法的“改造”技术更为精细, 执行难度较大;

**(2) TCR-T 技术难度详解:** TCR-T 疗法对 T 细胞的改造技术难度大, 主要体现在以下两个方面: ①T 细胞获取难度大: TCR-T 疗法所需的 T 细胞从肿瘤患者体内获取, 肿瘤存在

---

大量体细胞突变，肿瘤物理环境相对复杂，增加 T 细胞获取难度；②T 细胞提纯难度大：大约 1%的细胞变异可以产生变异型蛋白质，而变异型蛋白中只有一部分与癌症病程相关，变异型蛋白中只有一部分可以产生潜在的 T 细胞表位，T 细胞表位数量稀少，获取难度大，成为阻碍 TCR-T 疗法进展的重要原因。

## 4.2 TCR-T 疗法安全性顾虑

在临床实验中，TCR-T 已有多起实验失败案例，且出现明显毒副作用，引发社会对其安全性的担忧。TCR-T 疗法目前存在的安全隐患，主要包括：脱靶效应、炎症因子风暴（Cytokine Release Syndrome, CRS）和针对某些靶点（例如 P-gp100、MART-A3）的方法存在高反应性，可以对正常细胞和组织产生毒副作用，制约免疫细胞治疗市场对 TCR-T 疗法的信息。

**(1) 脱靶效应:** 脱靶效应指工程化的 T 细胞不能区分表达靶抗原的正常细胞和癌细胞，是由过继 T 细胞对正常组织表达的抗原发生免疫反应导致的。目前，过继 T 细胞与正常蛋白可能发生的交叉反应（Cross-Reactions）无法进行预测。此外，在一已公布的病例报告中有记录转移性黑素瘤患者给予 MART-1 $\beta$  特异性 TCR-T 细胞疗法 3 天后发生致命的严重不良事件，靶向 MART-1 与显著的“脱靶效应”副作用相关。

**(2) CRS:** CRS 是一种全身炎症反应，表现为发热、心动过速、低血压等，通常是由于抗肿瘤 T 细胞突然过度激活导致的。

## 5 中国 TCR-T 疗法行业相关政策分析

得益于国家各部委发文支持，中国免疫细胞治疗行业大力发展，TCR-T 疗法技术研究和临床应用研究持续深入。

---

2017年1月，发改委发布《“十三五”生物产业发展规划》，指出要发展干细胞和CAR-T细胞免疫疗法等生物治疗产品，以及建设个体化TCR-T疗法技术应用示范中心，实现TCR-T疗法关键技术突破，建设集细胞疗法新技术开发、细胞治疗生产工艺研发、病毒载体生产工艺研发、病毒载GMP生产、细胞疗法cGMP生产、细胞库构建等转化应用衔接平台于一体的TCR-T疗法技术开发与制备平台，为医疗机构提供高质量的细胞治疗产品，加快推进TCR-T疗法技术在急性B细胞白血病和淋巴瘤等恶性肿瘤、以及鼻咽癌和肝癌等中国特有和多发疾病领域的应用示范与推广。与此同时，推动个体化TCR-T疗法的标准化和规范化，提高恶性肿瘤患者的存活率和生存期，满足临床需求，维护公众健康，降低医疗成本，推动中国在TCR-T疗法领域达到世界先进水平。中国TCR-T疗法行业在此时仍处于技术累积阶段，“十三五”规划的出台为中国本土TCR-T疗法企业带来发展动力，利好行业发展。

2017年6月，国家科技部、国家卫生计生委、体育总局、食品药品监管总局、国家中医药管理局、中央军委后勤保障部等六部委联合印发《“十三五”卫生与健康科技创新专项规划》。规划中明确要求加强干细胞和再生医学、免疫治疗、基因治疗、细胞治疗等关键技术研究，加快生物治疗前沿技术的临床应用，创新治疗技术，提高临床救治水平，标志着中国相关部委对TCR-T疗法行业的支持不断加强，行业发展潜力巨大。

2018年1月，国家知识产权局发布《知识产权重点支持产业目录（2018年本）》。将干细胞与再生医学、免疫治疗、细胞治疗等明确列为国家重点发展和亟需知识产权支持的重点产业之一，加强对相关研发技术知识产权的保护，再次推动中国TCR-T疗法行业在内的免疫细胞治疗行业的健康发展。

**图 5-1 中国 TCR-T 疗法行业政策，2017 - 2018 年**

政策名词	发布机构	发布时间	主要内容
《知识产权重点支持产业目录（2018年本）》	国家知识产权局	2018-01	将干细胞与再生医学、免疫治疗、细胞治疗等明确列为国家重点发展和亟需知识产权支持的重点产业之一
《“十三五”健康产业科技创新专项规划》	科技部发展改革委、工业和信息化部、国家卫生计生委、体育总局、食品药品监管总局	2017-06	明确将干细胞与再生医学、肿瘤免疫细胞治疗、CAR-T细胞治疗等新型诊疗服务列为发展的重点任务，规划中还明确要求加快干细胞与再生医学的临床应用
《“十三五”生物产业发展规划》	国家发展改革委、科技部、工业和信息化部	2017-01	培育符合国际规范的基因治疗、细胞治疗和免疫治疗等专业化服务平台，加快发展细胞治疗和免疫治疗等多个热门领域，从而推动个性化肿瘤细胞治疗的标准化和规范化

来源：头豹研究院编辑整理

## 6 中国 TCR-T 疗法行业发展趋势分析

### 6.1 选择特异性抗原

TCR-T 疗法 T 细胞受体与抗原间的亲和力较低，因而同一抗原可能被不同的 T 细胞受体所识别，某一受体也可能识别许多种抗原。因此，选择特异性抗原、提高 TCR-T 疗法效率，是未来 TCR-T 疗法发展的关键突破口。行业已针对肿瘤特异抗原的选择形成初步策略：

(1) 肿瘤特异性抗原的选择应局限于那些仅表达于肿瘤组织的抗原，以减少因自身抗原或同源抗原带来的副反应。例如：睾丸癌抗原不仅可表达于多种上皮细胞癌组织，如黑色素瘤、膀胱癌、肝癌、肺癌等组织中，同时也可表达于正常成人的睾丸组织，但是睾丸细胞不表达人类白细胞抗原分子，所以转导的 TCR 不会对其造成损伤。鉴于睾丸癌的这一特性，选择仅表达于肿瘤组织或不重要器官上的抗原，日益受肿瘤研究者认可和采用；

(2) 建立肿瘤特异性抗原数据库，收集特异性识别已知抗原肽的 TCR 可变区序列，提高 TCR-T 疗法肿瘤抗原选择的效率。例如：中国高等学府暨南大学率先建立抗原特异性 TCR 数据库 TCRoom，为 TCR-T 疗法的抗原选择提供数据支持（见图 6-1）。

优化抗原选择策略，建立肿瘤特异性抗原数据库，将有利于 TCR-T 疗法特异性抗原的选择，提高 TCR-T 疗法的研究效率，推动 TCR-T 疗法行业的发展。

图 6-1 暨南大学 TCRoom 数据库



The screenshot shows the TCRome database search interface. It includes search filters for species, chains (TRA, TRB, paired), antigen, epitope, and MHC class (MHC-I, MHC-II). Below the filters, there is a table with the following data:

TCR_ID	Host Species	Host MHC	MHC-a	MHC-b	Ag species	Ag gene	epitope sequence	Epitope ID	V-a	CDR3-a	J-a	V-b	CDR3-b
1	Homo sapiens	MHC-I	HLA-B*35:08	B2M	CMV	p65	CPGQEPMSIYYV		TRAV5-6*02	CAVSKNRRDQKIF	TRAJ30*01	TRBV28*01	CASRPGTASYEQYF
2	Homo sapiens	MHC-I	HLA-B*12	B2M	CMV	p65	EFFWDANDIY		TRAV26-2*01	CLRGGGADGLTF	TRAJ45*01	TRBV5-4*01	CASLGGNLYEQYF

来源：暨南大学官网，头豹研究院编辑整理

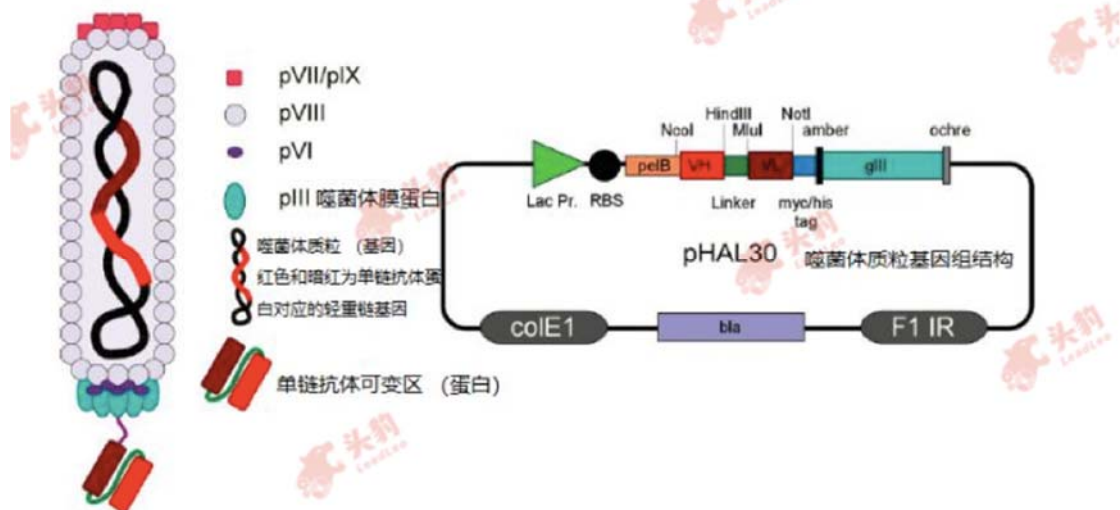
## 6.2 噬菌体展示技术赋能

通过噬菌体展示技术提高 TCR 的亲和力，从而达到提高 TCR-T 疗法治疗效率的目的，是 TCR-T 疗法行业正在积极尝试并初步取得成果的方式。

噬菌体展示技术是将外源蛋白或多肽的 DNA 序列插入到噬菌体外壳蛋白结构基因的适当位置，使外源基因随外壳蛋白的表达而表达，同时，外源蛋白随噬菌体的重新组装而展示到噬菌体表面的生物技术。截至 2019 年 10 月，医疗行业已开发出单链丝状噬菌体展示系统、λ 噬菌体展示系统、T4 噬菌体展示系统等数种噬菌体展示系统，能够在抗原表位分析、抗体筛选、抗体酶和蛋白酶抑制剂研究等方面，提供有效帮助。

噬菌体展示技术已开始 TCR-T 疗法行业中使用。广州香雪精准的李懿博士在全球范围内率先将噬菌体展示技术应用于 T 细胞受体研究，发明了 TCR 的定向进化技术，并开发出了全球第一个人源高亲和可溶性 TCR，使 TCR 识别 pHLA 的亲和性提高了 100 万倍以上，为 TCR-T 疗法的相关药物研发领域带来关键性技术突破，使 TCR-T 疗法相关药物在肿瘤、病毒和自身免疫病等多个领域与治疗性抗体的市场竞争成为可能。香雪精准使用噬菌体展示技术的策略初见成效，预计未来将有更多 TCR-T 疗法企业采用噬菌体展示技术，适当提高 TCR 的亲和力，推动 TCR-T 疗法的研究进展。

图 6-2 噬菌体展示技术示意图



来源: 维基百科, 头豹研究院编辑整理

### 6.3 并购合作促进资源整合

由于 TCR-T 疗法行业技术壁垒高, 市场准入门槛难以跨越, 部分生物医药企业选择并购与合作的形式, 促进各项资源的整合, 积极布局 TCR-T 疗法行业市场。

在北美、欧洲市场, 并购与合作是生物医药企业进入 TCR-T 疗法行业的重要方式。2017 年 6 月, Cell Medica 收购了 Catapult Therapy TCR 和该公司的基因修饰 WT1-TCR T 细胞治疗候选药物。2017 年 9 月, 全球制药巨头葛兰素史克宣布与 Adaptimmune Therapeutics 达成合作, 打造全新 TCR-T 细胞疗法, GSK 获得了后者开发的 NY-ESO SPEAR T 细胞疗法的独家研发和推广权。

而对于中国市场, 由于中国本土的生物医药企业整体科研水平落后于欧美发达国家和地区, 因此, 中国本土生物医药企业青睐于采用合作的方式, 布局 TCR-T 疗法市场。例如: 广州香雪精准与美国生物医药公司合资建立 Axis therapeutics, 共同开发 TCR-T 疗法, 香雪精准也就此成为中国 TCR-T 疗法市场头部企业。未来, 预计将有更多头部生物医药企业采取并购、合资等方式, 推动资源的优化整合, 布局 TCR-T 疗法市场。

---

## 7 中国 TCR-T 疗法行业市场竞争格局分析

### 7.1 中国 TCR-T 疗法行业竞争格局概述

TCR-T 疗法行业作为技术密集型、人才导向型行业，产品及技术的自主创新需要大量的资金及人力资本投入，风险极大，缺乏技术基础和资金支撑的企业难以在日益激烈的市场竞争中立足。

整体而言，全球 TCR-T 疗法行业仍然处于实验研究阶段，尚未有产品上市，作为生物医药的重点研究领域，生物医药企业正在加紧布局相关领域。根据 ClinicalTrials.gov 网站数据，目前正在开展的以 TCR-T 为手段治疗各类癌症的临床实验共 27 项，其中有 11 项已进入临床 II 期。

全球范围内参与针对多重癌症类型的 TCR-T 疗法行业布局等企业生物医药企业持续增多，北美欧盟地区以诺华、Adaptimmune Therapeutics、Medigene、Immunocore、TCR<sup>2</sup> Therapeutics 和 Adaptive Biotechnologies 等企业为代表，中国地区以拥有高亲和力 TCR-T 技术的香雪生命科学、由全球肿瘤细胞免疫疗法的领军企业 Juno Therapeutics 与药明康德共同成立的药明巨诺、研发生产 KTE-C19 和后续 TCR 产品的复星凯特、深圳因诺免疫、广州来恩生物医药等为头部参与者。受起步较晚及配套政策尚不完善等原因影响，中国本土 TCR-T 疗法研发水平与欧美等发达国家和地区仍有差距，但中国 TCR-T 疗法研发企业通过与海外先进企业并购合作，实现资源整合，不断缩短与欧美等发达国家和地区的研发水平差距。

---

## 7.2 中国 TCR-T 疗法行业投资企业推荐

### 7.2.1 因诺免疫

#### (1) 公司概况

深圳因诺免疫有限公司（以下简称“因诺免疫”）成立于 2016 年 7 月，由留美归国学者创办，是一家专注于肿瘤生物标志物和免疫治疗技术的创新性研发公司，研发范围包括肿瘤浸润淋巴细胞 TIL 疗法、CAR-T 细胞疗法、TCR-T 细胞疗法等，为肿瘤免疫治疗领域提供新方案。

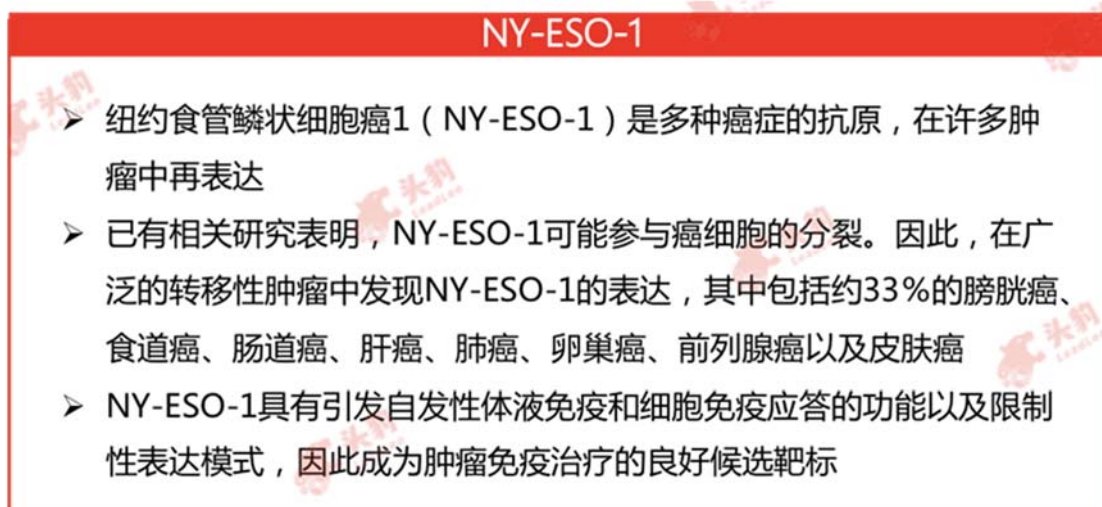
#### (2) TCR-T 疗法研究进展

因诺免疫正与深圳市第二人民医院肿瘤科合作，开展一项 TCR-T 细胞治疗晚期恶性肿瘤的临床研究（美国临床实验注册号：NCT02457650），主要适应症包括晚期转移性滑膜肉瘤、黑色素瘤、膀胱癌、卵巢癌、肺癌、食道癌、乳腺癌、胰腺癌、肾癌、胃癌、胆道癌、多发性骨髓瘤及神经母细胞瘤等各类晚期恶性肿瘤。

#### (3) 竞争优势

**晚期肺癌成果显著：**TCR-T 疗法在晚期肺癌治疗领域初见成效。2018 年 10 月，深圳因诺免疫团队和深圳市第二人民医院肿瘤科田耕博士团队在《Oncology Letters》杂志报道靶向 NY-ESO-1 的 TCR-T 细胞技术治疗难治或复发性肺癌患者的初步临床研究成果，展示了良好的安全性和有效性。靶向 NY-ESO-1 的 TCR-T 细胞技术虽然在滑膜肉瘤、黑色素瘤和多发性骨髓瘤等实体瘤已初见成果，但在晚期肺癌的临床研究中，因诺免疫领先于行业，且为后续大规模招募难治或复发性肺癌患者入组 TCR-T 细胞治疗技术临床研究奠定了基础。

图 7-1 NY-ESO-1 的重要性



来源：公司官网、头豹研究院编辑整理

## 7.2.2 宾德生物

### (1) 公司概况

深圳宾德生物技术有限公司成立于 2015 年 6 月，是一家以美国宾夕法尼亚大学 CAR-T 研究团队及中国科学院深圳先进技术学院为科研核心团队，以国际联合免疫治疗研究中心为科研基地，以 CAR-T 及 TCR-T 细胞免疫技术治疗血液病和多种实体瘤为目标的高科技生物技术公司。

### (2) TCR-T 疗法研究进展

宾德生物在免疫细胞治疗领域共有三项临床实验进行，其中一项与 TCR-T 疗法有关，该项研究是与复旦大学附属肿瘤医院合作，以治疗肺癌、食管癌、黑色素癌为主要目的，针对 NY-ESO-1 抗原进行的 TCR-T 疗法研究，目前仍处在患者招募阶段。

图 7-2 宾德生物 TCR-T 临床研究情况

合作机构	载体	CAR/TCR	病种	患者	疗效	进度
郑州大学第一附属医院	慢病毒	Anti-CD19 CAR-T	复发难治的B细胞白血淋巴瘤	24	N.A.	招募中
复旦大学附属儿科医院	慢病毒	Anti-CD19 CAR-T	复发难治的B细胞白血淋巴瘤	20	N.A.	招募中
复旦大学附属肿瘤医院	慢病毒	Anti-NY-ESO-1 TCR-T	肺癌、食管癌、黑色素瘤	9	N.A.	招募中

来源：公司官网、头豹研究院编辑整理

### (3) 竞争优势

**科研合作联盟：**宾德生物通过建立科研合作联盟，在医院和病人资源方面进行合作，帮助医院建立生物免疫治疗中心，提高医院科研实力的同时，获取更多科研数据，推动科研发展。宾德生物已与全国超过十家大型综合性三甲医院以及肿瘤专科医院建立合作关系，其中包括：复旦大学附属肿瘤医院、深圳第二人民医院、南京市第一医院、华中科技大学同济医学院附属协和医院等。

图 7-3 宾德生物科研合作联盟

合作医院列表
复旦大学附属肿瘤医院
深圳市第二人民医院
郑州大学第一附属医院
南京市第一医院
复旦大学附属儿科医院
中南大学湘雅二医院
南通大学附属医院
华中科技大学同济医学院附属协和医院

**政府投资支持：**宾得生物已获得包括深圳市政府在内的 1.6 亿经费支持，用于治疗肿瘤及艾滋病，以突破性免疫细胞治疗技术，引领中国生物产业技术现代化提升。

### 7.2.3 可瑞生物

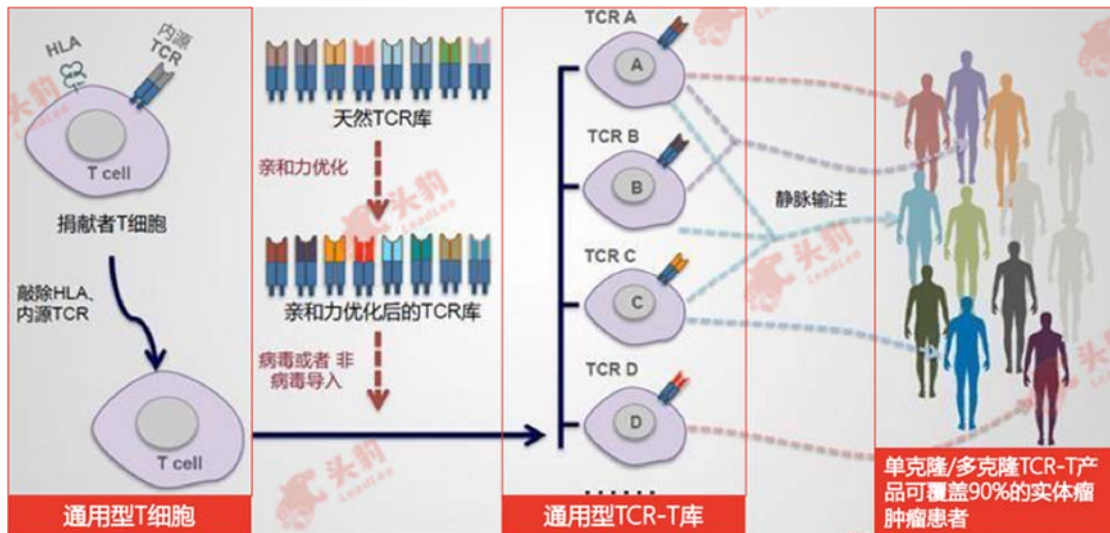
#### (1) 公司简介

北京可瑞生物科技有限公司（以下简称“可瑞生物”）成立于 2016 年 3 月，总部位于北京昌平的北大医疗创新谷，专注于抗肿瘤免疫治疗技术的研发、基因编辑产品的开发和服务以及遗传疾病基因治疗的研究。可瑞生物已经建立国际水平的 SMART-TCR 亲和力优化平台，推进实体肿瘤的 TCR 系列治疗产品开发，跻身全球免疫治疗源头创新研究前列。

#### (2) TCR-T 疗法研究进展

可瑞生物的核心产品为通用型 TCR-T (UTCR-T)。可瑞生物已完成了关键技术平台和早期产品的建立，并开始规划和申报核心专利。可瑞生物已建立了较完善的 TCR-T 研发技术体系，涵盖特异性肿瘤抗原筛选鉴定、T 细胞免疫表位鉴定、表位特异性 TCR 克隆、TCR 亲和力优化和 TCR 临床前验证等技术平台。可瑞生物计划在 2019 年末启动 TCR-T 治疗肺癌的临床实验。

图 7-4 可瑞生物 TCR-T 亲和力优化平台技术



来源：公司官网、头豹研究院编辑整理

### (3) 竞争优势

**技术体系完备：**可瑞生物构建了由靶抗原精准定位系统、TCR 亲和力优化系统、高效临床级别慢病毒生产系统和成熟的基因编辑平台构成的核心技术体系，并正在规划一个含有 8-10 项专利的专利池，以全方位保护该技术体系。



## 研究院简介

- 头豹研究院是中国大陆地区首家 B2B 模式人工智能技术的互联网商业咨询平台，已形成集行业研究、政企咨询、产业规划、会展会议行业服务等业务为一体的一站式行业服务体系，整合多方资源，致力于为用户提供最专业、最完整、最省时的行业和企业数据库服务，帮助用户实现知识共建，产权共享
- 公司致力于以优质商业资源共享为基础，利用大数据、区块链和人工智能等技术，围绕产业焦点、热点问题，基于丰富案例和海量数据，通过开放合作的研究平台，汇集各界智慧，推动产业健康、有序、可持续发展



### 四大核心服务:

#### 企业服务

为企业提供定制化报告服务、管理咨询、战略调整等服务

#### 云研究院服务

提供行业分析师外派驻场服务，平台数据库、报告库及内部研究团队提供技术支持服务

#### 行业排名、展会宣传

行业峰会策划、奖项评选、行业白皮书等服务

#### 园区规划、产业规划

地方产业规划，园区企业孵化服务



## 报告阅读渠道

头豹科技创新网 —— [www.leadleo.com](http://www.leadleo.com) PC端阅读全行业、千本研报



头豹小程序 —— 微信小程序搜索“头豹”、手机扫右侧二维码阅读研报



图说



表说



专家说



数说

### 详情请咨询



客服电话

400-072-5588



上海

王先生：13611634866

李女士：13061967127



南京

杨先生：13120628075

唐先生：18014813521



深圳

李先生：18916233114

李女士：18049912451