第1章　疫苗伴我成长

疫苗是人类对抗传染病的里程碑式发明。它不仅降低了全球传染病的发病率，延长了人口平均寿命，更重塑了公共卫生体系的格局。然而，当前仍面临“有病无苗、有苗不优、优苗不种”三大难题，数十种感染性疾病威胁着人类健康。解决这些问题的核心，在于国家免疫规划政策的持续优化与创新。



国家免疫规划发展历程

免疫规划是指根据国家或各省市确定的疫苗种类和接种方案，在人群中有计划地开展疫苗接种，以预防和控制特定传染病的发生和流行的一项政策（图 1.1）。它是公共卫生体系的重要组成部分，旨在通过系统性、科学化的疫苗接种策略，降低传染病的发病率，保障人民群众的健康。负责国家免疫规划的中央机关是国家疾病预防控制局，技术部门则是中国疾控中心下设的免疫规划中心。这些机构共同协作，确保免疫规划政策的制定、实施和监督工作顺利进行。根据《国家卫生健康委关于印发国家免疫规划疫苗儿童免疫程序及说明（2021 年版）的通知》，我国国家免疫规划的目标是全面组织实施扩大国家免疫规划，继续保持无脊髓灰质炎状态，努力消除麻疹，控制乙型肝炎（简称乙肝），并进一步降低疫苗可预防传染病的发病率。这一目标体现了我国在传染病防控领域的长期战略规划，旨在通过疫苗接种减轻疾病负担，提升全民健康水平。

免疫规划中心的前身是 1990 年成立的全国计划免疫技术指导中心。该中心在预防接种技术平台建设、疫苗可预防疾病的监测与控制、疫苗效果及不良事件的监测与评价、预防接种政策研究、适宜技术的应用与推广

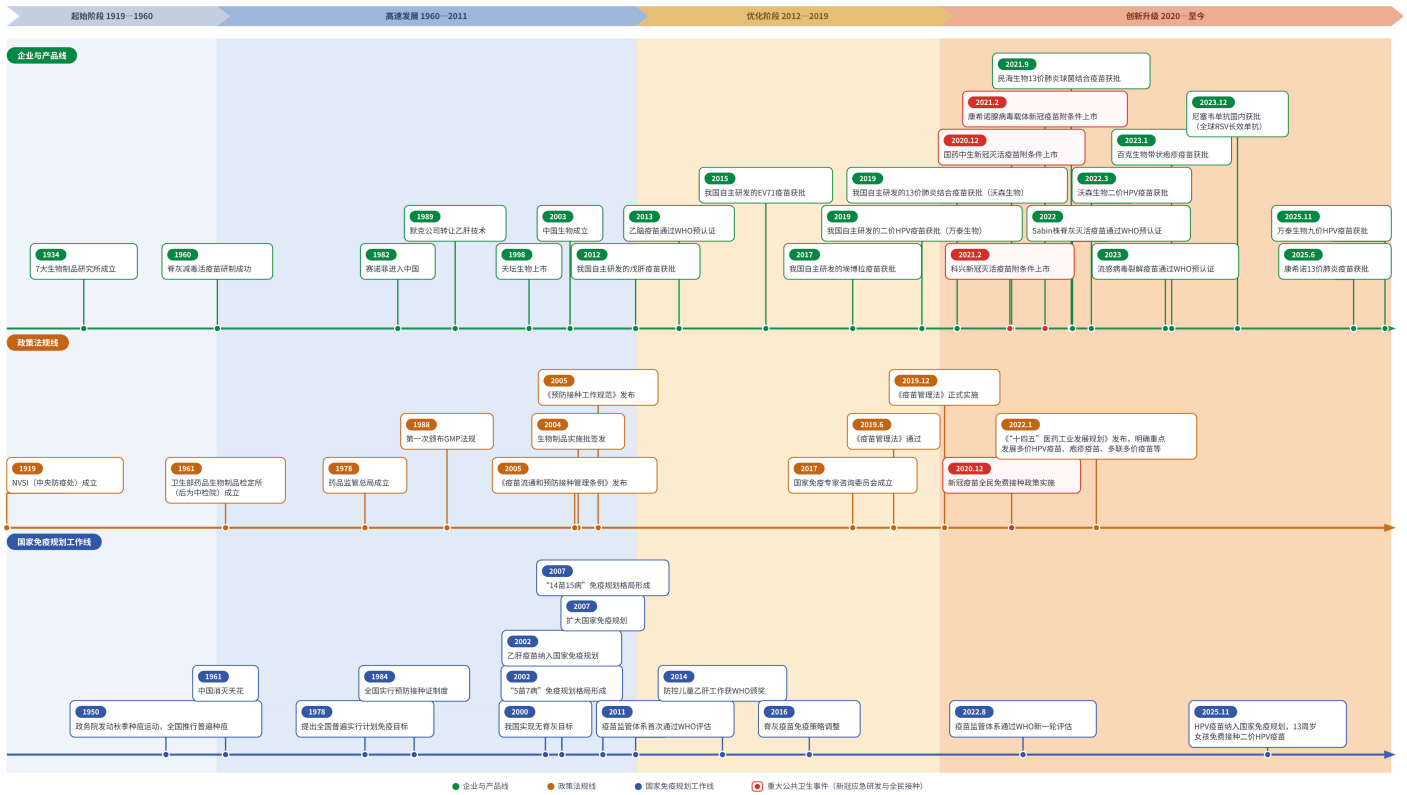


图 1.1　免疫规划政策发展变化的历程

数据来源：中国疾病预防控制中心宣传部。

等方面发挥了国家级技术支持作用。2002 年，为适应国家免疫规划工作的发展需要，中国疾病预防控制中心正式成立免疫规划中心。这一机构的成立标志着我国免疫规划工作进入一个新的阶段，进一步强化了技术支持和政策指导能力。免疫规划中心的主要职责包括：制定和优化疫苗接种策略，监测疫苗可预防疾病的流行情况，评估疫苗的安全性和有效性，推动新疫苗的研发和应用，以及开展预防接种政策的科学研究。通过上述工作，免疫规划中心为我国免疫规划政策的实施提供了坚实的技术保障，确保了疫苗接种工作的科学性、规范性和有效性。

1919 年，北洋政府时期成立了中央防疫处，这是今天北京生物制品研究所的前身，标志着中国现代疫苗研发的起点。新中国成立初期，为满足全国范围内的疫苗需求，北京、上海、武汉、成都、长春、兰州等地先后建立了六大生物制品研究所，为我国疫苗研发与生产奠定了坚实的基础。

1950—1965 年是计划免疫的前期第一阶段。在这一时期，我国每年秋季都会开展大规模的全民接种牛痘运动，以预防天花。同时，白喉疫苗、百日咳疫苗、乙型脑炎疫苗（简称乙脑疫苗）和卡介苗的接种工作也逐步展开。这些举措有效降低了相关传染病的发病率，为后续的免疫规划工作积累了宝贵经验。

1966—1977 年是计划免疫的前期第二阶段。在这一时期，我国疫苗的种类和产量得到了显著提升。其中，由顾方舟先生领导的团队研发的口服“糖丸”疫苗开始在全国范围内推广接种。这种疫苗的普及使我国自 1995 年后未再发现本土脊髓灰质炎病例，这一成果成为我国公共卫生史上的重要里程碑。

1978 年，我国全面实施计划免疫，将天花疫苗、脊髓灰质炎疫苗、麻疹疫苗、百白破联合疫苗和卡介苗纳入免疫规划体系。1981 年，随着天花在全球范围内被消灭，我国停止接种天花疫苗，并将计划免疫体系调整为接种四种疫苗，以预防脊髓灰质炎、麻疹、百日咳、白喉、破伤风和结核病，俗称“四苗防六病”。

2002 年，我国将新生儿乙肝疫苗纳入国家免疫规划，形成了“五苗防七病”的格局。2005 年，国务院发布《疫苗流通和预防接种管理条例》（注：现已废止），明确国家免疫规划内的疫苗（即一类疫苗）全部免费接

种，进一步推动了免疫规划的普及和规范化（表 1.1）。

2007 年，卫生部将免疫规划疫苗扩展至 14 种，可预防 15 种传染病，免疫规划程序得到进一步优化。2015 年，世界卫生组织宣布Ⅱ型脊髓灰质炎病毒（简称脊灰病毒）已在全球范围内被消灭。2016 年，我国响应世卫组织决议，停用三价脊灰减毒活疫苗，改用二价脊灰减毒活疫苗，并将脊灰灭活疫苗纳入国家免疫规划，进一步提升了疫苗的安全性和有效性。

2021 年，国家免疫规划疫苗儿童免疫程序进一步规范。2026 年，国家疾控局、国家卫生健康委印发《国家免疫规划疫苗儿童免疫程序及说明（2026 年版）》，凸显多项新特色：首次将双价 HPV 疫苗纳入国家免疫规划，13 周岁女孩可免费接种 2 剂次、间隔 6 个月；百白破疫苗由 4 剂次增至 5 剂次，2、4、6、18 月龄和 6 周岁各接种 1 剂，6 周岁加强由白破疫苗改为百白破疫苗；乙脑疫苗覆盖西藏、青海、新疆及新疆生产建设兵团，实现全国方案统一；同时细化早产儿、过敏、黄疸及神经系统疾病等特殊健康状态儿童的接种建议，明确病情稳定时优先接种，并规范血液制品使用后的接种间隔，提升接种安全性和可操作性。

在国际上，美国和日本的免疫规划体系也为我国提供了重要借鉴（表 1.2、表 1.3）。美国的免疫规划体系以“全生命周期免疫”为核心理念，2022 年推荐儿童接种 10 种疫苗，覆盖百日咳、流感、麻疹等疾病（表 1.2）；此外，青少年期还需常规接种 HPV 疫苗以预防宫颈癌，接种脑膜炎球菌结合疫苗以预防流行性脑脊髓膜炎，并进行 DTaP 等加强针的接种（表 1.2）。美国通过《国家儿童疫苗伤害法案》建立了疫苗不良反应补偿机制，增强了公众对疫苗接种的信任。此外，美国疾病预防与控制中心（Centers for Disease Control and Prevention，CDC）通过全国免疫调查（National Immunization Surveys，NIS）实时监测疫苗接种率，确保免疫规划的有效实施。

日本的免疫规划体系以《预防接种法》为基础，规定了部分疫苗的强制接种，并建立了完善的不良反应补偿制度（表 1.3）。长期以来，日本的疫苗接种率一直保持在较高水平，特别是在流感疫苗和人乳头瘤病毒（Human Papillomavirus，HPV）疫苗的接种方面取得了显著成效。此外，日本政府通过广泛的科普宣传和社区动员，有效提升了公众对疫苗的接

表 1.1　国家免疫规划疫苗儿童免疫程序（2026 年）

可预防疾病	疫苗种类	接种途径	剂量	英文缩写	接种年龄													
					出生时	1月	2月	3月	4月	5月	6月	8月	9月	18月	2岁	3岁	4岁	6岁	13岁
乙型病毒性肝炎	乙肝疫苗	肌内注射	10 μg 或 20 μg	HepB	1	2					3								
结核病[1]	卡介苗	肌内注射	0.1 mL	BCG	1														
脊髓灰质炎	脊灰灭活疫苗	肌内注射	0.5 mL	IPV			1	2											
	脊灰减毒活疫苗	口服	1 粒或 2 滴	bOPV					3								4		
百日咳、白喉、破伤风[2]	百白破疫苗	肌内注射	0.5 mL	DTaP			1		2		3			4				5	
麻疹、风疹、流行性腮腺炎	麻腮风疫苗	皮下注射	0.5 mL	MMR								1		2					
流行性乙型脑炎[3]	乙脑减毒活疫苗	皮下注射	0.5 mL	JE-L								1			2				
	乙脑灭活疫苗	肌内注射	0.5 mL	JE-I								1、2			3			4	
流行性脑脊髓膜炎	A 群流脑多糖疫苗	皮下注射	0.5 mL	MPSV-A							1		2						
	A 群 C 群流脑多糖疫苗	皮下注射	0.5 mL	MPSV-AC												3		4	
甲型病毒性肝炎[4]	甲肝减毒活疫苗	皮下注射	0.5 mL 或 1.0 mL	HepA-L										1					
	甲肝灭活疫苗	肌内注射	0.5 mL	HepA-I										1	2				
人乳头瘤病毒感染[5]	双价人乳头瘤病毒疫苗	肌内注射	0.5 mL	2vHPV															1、2

注：1. 主要指结核性脑膜炎、粟粒性肺结核等。
2. 免疫规划使用的白破疫苗（DT）仅用于 7-11 周岁儿童补种。
3. 选择乙脑减毒活疫苗接种时，采用两剂次接种程序；选择乙脑灭活疫苗接种。
4. 选择甲肝减毒活疫苗接种时，采用一剂次接种程序；选择甲肝灭活疫苗接种。
5. 双价人乳头瘤病毒疫苗采用两剂次接种程序，第 1、2 剂间隔 6 个月。

数据来源：国家疾控局、国家卫生健康委《国家免疫规划疫苗儿童免疫程序及说明（2026 年版）》（国疾控卫免发〔2026〕16 号）。

表 1.2　美国儿童免疫接种推荐程序（2022 年）

可预防疾病	疫苗种类	接种途径	剂量	英文缩写	接种年龄									
					出生	1～2 月	2 月	4 月	6～18 月	12～15 月	15～18 月	12～23 月	2～3 岁	4～6 岁
乙型病毒性肝炎	乙肝疫苗	肌内注射	0.5 mL	HepB	1	2			3					
轮状病毒胃肠炎	轮状病毒疫苗	口服	1.5/2.0 mL	RV			1	2	3					
白喉、百日咳、破伤风	百白破疫苗	肌内注射	0.5 mL	DTaP			1	2	3		4			5
b 型流感嗜血杆菌感染	b 型流感嗜血杆菌结合疫苗	肌内注射	0.5 mL	Hib			1	2	3	4				
肺炎球菌感染	13 价肺炎球菌多糖结合疫苗	肌内注射	0.5 mL	PCV13			1	2	3	4				
脊髓灰质炎	脊髓灰质炎灭活疫苗	肌内 / 皮下注射	0.5 mL	IPV			1	2	3					4
流行性感冒	流感疫苗	肌内注射 / 鼻喷	0.25/0.5 mL	IIV/LAIV					每年					
麻疹、腮腺炎、风疹	麻腮风联合减毒活疫苗	皮下注射	0.5 mL	MMR						1				2
水痘	水痘减毒活疫苗	皮下注射	0.5 mL	VAR						1				2
甲型病毒性肝炎	甲型肝炎疫苗	肌内注射	0.5 mL	HepA								1,2*		

注：*HepA 第 1 剂在 12–23 月龄接种，第 2 剂与第 1 剂间隔≥ 6 个月；RV 单价（RV1/Rotarix）1.5 mL 为 2 剂（2/4 月），五价（RV5/RotaTeq）2.0 mL 为 3 剂（2/4/6 月）；HepB 第 3 剂在 6–18 月龄区间；DTaP 第 4 剂在 15–18 月龄（最小可 12 月）；IPV 可肌内或皮下注射；Influenza 自 6 月龄起每年接种，6 月 –8 岁首年需 2 剂（间隔≥ 4 周）。

数据来源：CDC ACIP 2022 schedule。

表 1.3　日本儿童免疫接种推荐程序（2022 年）

可预防疾病	疫苗种类	接种途径	剂量	英文缩写	接种年龄											
					2 月	3 月	4 月	5 ~ 8 月	12 ~ 15 月	1.5 ~ 2 岁	3 岁	4 ~ 5 岁	5 ~ 7 岁（就学前 1 年）	9 ~ 10 岁	11 ~ 12 岁	12 ~ 16 岁
乙型病毒性肝炎	乙肝疫苗	皮下注射	0.25 mL	HB	1	2		3								
轮状病毒胃肠炎	轮状病毒疫苗（口服）	口服	1.5/2.0 mL	RV	1 ~ 3*											
b 型流感嗜血杆菌感染	b 型流感嗜血杆菌疫苗	皮下注射	0.5 mL	Hib	1	2	3		4							
肺炎球菌感染	肺炎球菌多糖结合疫苗	肌内 / 皮下注射	0.5 mL	PCV	1	2	3		4							
白喉、百日咳、破伤风、脊髓灰质炎	DPT–IPV 1 期（4 种混合）	皮下 / 肌内注射	0.5 mL	DPT–IPV	1	2	3		4							
结核病	BCG 卡介苗	皮内注射（划刺）	0.05 mL	BCG				1								
麻疹、风疹	麻疹 – 风疹混合疫苗	皮下注射	0.5 mL	MR					1 期				2 期			
水痘	水痘减毒活疫苗	皮下注射	0.5 mL	VAR					1	2						
流行性乙型脑炎	日本脑炎疫苗	皮下注射	0.25/0.5 mL	JE							1 期 ①②	追加 ③		2 期 ④		
白喉、破伤风	DT 2 期（2 种混合）	皮下注射	0.1 mL	DT											1	
人乳头瘤病毒感染（宫颈癌等）	HPV 疫苗	肌内注射	0.5 mL	HPV												1 ~ 3
流行性感冒	流感疫苗 ※	皮下 / 肌内注射	0.25/0.5 mL	IIV	※ 每年冬季											
流行性腮腺炎	腮腺炎疫苗 ※	皮下注射	0.5 mL	Mumps					※ ①				※ ②			
脑膜炎球菌感染	脑膜炎球菌疫苗 ※	肌内注射	0.5 mL	Men					※							

注：※ 为日本任意（自费）接种；RV* 单价（Rotarix）1.5 mL 为 2 剂（2/3 月），五价（RotaTeq）2.0 mL 为 3 剂（2/3/4 月）；DPT–IPV 共 4 回（初回 3+ 追加 1），DT 2 期为单独疫苗 11 ~ 12 岁 0.1 mL；日本脑炎 1 期①②在 3 岁（间隔 6 ~ 28 天），追加③在 4 ~ 5 岁（②后约 1 年），2 期④在 9 ~ 10 岁；日本脑炎剂量 3 岁以下 0.25 mL、3 岁以上 0.5 mL；HepB 第 3 剂在生后 7 ~ 8 月（①~③间隔≥ 139 天）；PCV 与 DPT–IPV 官方允许肌内或皮下两种途径；脑膜炎球菌为肌内注射 0.5 mL。

数据来源：厚生劳动省 / 日本小児科学会，2022 年。

受度。

中国的免疫规划在过去百年中取得了举世瞩目的成就。从“四苗防六病”到“五苗防七病”，再到 14 种疫苗预防 15 种传染病，并于 2025 年 11 月将双价 HPV 疫苗纳入国家免疫规划，我国的免疫规划体系在覆盖广度、程序精准度和接种安全指引上不断完善。

国家免疫规划成效

国家免疫规划显著降低了传染性疾病发病率

随着国家免疫规划政策的实施和不断扩展，我国在传染病防控领域取得了举世瞩目的成就。免疫规划针对的多种传染病的发病率与历史最高年份相比均显著下降，这不仅体现了免疫规划政策的有效性，也彰显了我国公共卫生体系的强大（图 1.2）。

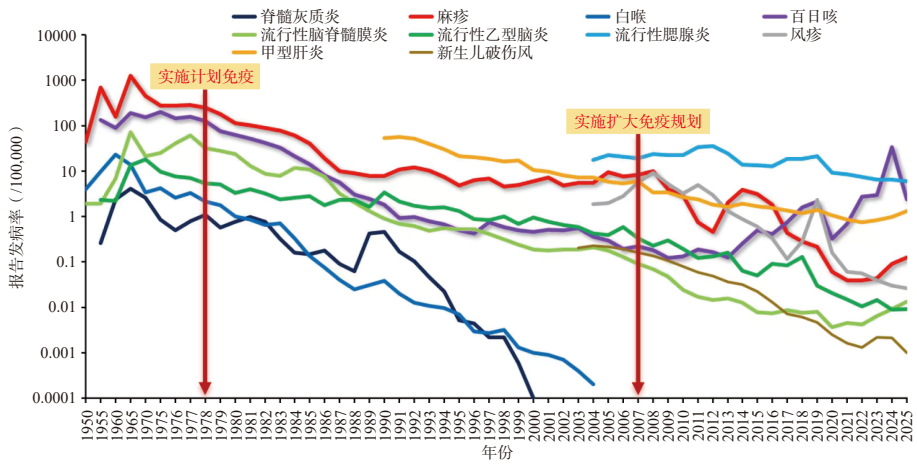


图 1.2　历年免疫规划针对疾病的发病情况 ①②

① 王华庆，安志杰，尹遵栋 . 国家免疫规划七种针对传染病 70 年防控成就回顾 [J]. 中国疫苗和免疫 ,2019,25(04):359–367.DOI:10.19914/j.cjvi.2019.04.001.

② Quanwei Song, Yixing Li, Lei Cao, et al. Impact of National Immunization Strategies on Vaccine–Preventable Diseases China, 1950—2021[J]. China CDC Weekly, 2024, 6(16): 339–343. DOI: 10.46234/ccdcw2024.064.

2000 年，我国实现了消灭本土脊髓灰质炎的目标，这是免疫规划历史上的一个重要里程碑。脊髓灰质炎（俗称“小儿麻痹症”）曾是一种严重威胁儿童健康的传染病，尤其是在 20 世纪 50—60 年代，每年都有大量儿童因感染该病而致残。通过广泛接种口服脊髓灰质炎疫苗（Oral Poliovirus Vaccine，OPV），我国成功阻断了该病毒的传播链。自 1995 年以来，我国未再发现本土脊髓灰质炎病例，这一成就得到了世界卫生组织的高度认可。

2006 年以后，我国已连续多年无白喉病例报告，白喉已在我国得到有效控制，但仍需维持高接种率与持续监测。白喉在 20 世纪 50 年代曾是我国儿童的主要健康威胁之一，每年导致大量儿童死亡。通过普及百白破联合疫苗（Diphtheria–Pertussis–Tetanus Vaccine，DTP），我国有效控制了白喉的传播。白喉的消除不仅显著降低了儿童死亡率，也为其他传染病的防控提供了宝贵经验。

2012 年，卫生部成立了国家消除麻疹证实委员会，旨在推动麻疹的全面消除。到 2021 年，我国麻疹疫苗接种率已超过 99%，全国报告的麻疹病例仅为 552 例，创下历史最低水平。相比之下，1959 年我国麻疹病例数约 978 万例，降幅超过 99%。这一显著成果归功于麻疹疫苗的高覆盖率以及免疫规划政策的有效实施。

乙肝曾是我国公共卫生领域的重大挑战之一。1992 年，我国新生儿首剂乙肝疫苗的及时接种率仅为 22%，乙肝病毒携带者数量庞大，尤其是儿童感染率居高不下。然而，随着乙肝疫苗被纳入国家免疫规划，接种率迅速提升。到 2013 年，新生儿首剂乙肝疫苗的及时接种率已上升至 91%，并持续维持在 90% 以上。2013—2020 年，15 岁以下儿童的乙肝发病率以每年 4.5% 的速度持续下降。自 2013 年起，15 岁以下儿童的乙肝发病率已降至低于 5/10 万。2014 年，全国 5 岁以下人群的乙肝表面抗原流行率进一步降至 0.32%。这一系列数据表明，我国在乙肝防控方面取得了显著成效。世界卫生组织将中国在乙肝防控方面的成就誉为“21 世纪公共卫生领域的伟大成就”，并将其作为全球乙肝防控的典范加以推广。

除了上述疾病，国家免疫规划还显著降低了百日咳、破伤风、结核病等多种传染病的发病率（表 1.4）。通过系统化、科学化的疫苗接种策略，我国成功构建了一道抵御传染病的坚固防线。免疫规划不仅减轻了疾病负

担，还显著降低了医疗成本，同时提升了全民健康水平。

表 1.4　免疫规划针对疾病的防控进展

疾病	疫苗使用年份	纳入 EPI 年份	最高年份报告病例		2019 报告病例数	下降幅度（%）
			年份	病例数		
脊灰	1965	1978	1964	43,156	0	100
麻疹	1965	1978	1959	9,777,659	2974	>99
白喉	1966	1978	1960	152,125	0	100
百日咳	1960	1978	1973	2,203,264	30,027	>98
风疹	1993	2008	2008	120,354	32,539	73
腮腺炎	1976	2008	2012	479,518	299,961	37
乙脑	1967	2008	1971	200,000	416	98
流脑	1980	2008	1967	3,040,000	111	>99
甲肝	1992	2008	1991	640,000	19,271	97

数据来源：国家法定传染病疫情报告。

国家免疫规划体系日趋完善

预防接种服务网络的健全与完善。预防接种服务网络是国家免疫规划的重要支撑。近年来，我国在全国范围内开展了接种单位的规范化建设，进一步完善了预防接种的实施条件。截至 2017 年，全国共有 15.71 万个预防接种单位和 42 万名预防接种专业人员，覆盖了所有城镇和乡村。这一庞大的服务网络确保了疫苗接种的广泛可及性，尤其是在偏远地区和农村，疫苗接种服务也得到了有效保障。此外，疫苗冷链系统的全面覆盖是预防接种工作的重要保障。由于疫苗对温度极为敏感，冷链系统的完善确保了疫苗从生产到接种全过程的温度控制，从而保证了疫苗的安全性和有效性。目前，中国的疫苗冷链系统已覆盖全国，形成了从中央到地方的多级冷链网络，有效确保了疫苗在运输和储存过程中的质量稳定。通过系统化、标准化的疫苗研发、生产、运输和接种体系的建立，中国已跻身国际领先行列。这一体系不仅提高了疫苗的生产效率和质量，还增强了公众对疫苗接种的信任，为免疫规划的成功实施提供了坚实的技术保障。

免疫规划相关法律法规的不断完善。法律法规是免疫规划工作规范有序开展的重要保障。1989 年，《中华人民共和国传染病防治法》首次明确规定国家实行有计划的预防接种制度，为免疫规划的法治化奠定了基础。

2005 年，《疫苗流通和预防接种管理条例》的颁布进一步推动了免疫规划工作的规范化和有序化。该条例明确了疫苗流通和接种的管理要求，确保了疫苗从生产到接种全过程的监管。2016 年，国务院修订了《疫苗流通和预防接种管理条例》，进一步加强了疫苗流通和使用的管理，特别是在疫苗质量控制和不良反应监测方面提出了更高要求。2018 年 9 月，《关于改革和完善疫苗管理体制的意见》印发，提出“四个最严”要求，即最严谨的标准、最严格的监管、最严厉的处罚、最严肃的问责，进一步优化了疫苗的流通配送和接种管理，全力维护人民群众的切身利益和社会安全稳定。2019 年 6 月，《中华人民共和国疫苗管理法》正式颁布，并于同年 12 月 1 日起施行。这是我国首部专门针对疫苗管理的法律，标志着疫苗行业管理正式纳入法治轨道。该法律对疫苗研发、生产、流通、接种以及不良反应监测等各环节进行了全面规范，进一步提升了疫苗管理的科学性和透明度。

高效的部门协作机制。免疫规划工作的顺利开展离不开高效的部门协作机制。2008 年，卫生部、财政部、国家发展改革委、教育部、国家食品药品监督管理局等多个部门联合发布《关于实施扩大免疫规划的通知》，为免疫规划工作提供了有力的组织保障。这份通知明确了各部门的职责分工，有力保障了免疫规划政策的有效实施。2017 年，国务院发布《关于进一步加强疫苗流通和预防接种管理工作的意见》，再次强调建立疫苗流通和预防接种管理的部际联席会议制度。各地也根据这一要求相应建立了联席会议制度，形成了从中央到地方的协同工作机制。这一机制的建立，不仅显著提高了免疫规划工作的效率，还强化了各部门之间的沟通与协作，确保了相关政策的切实落地和实施。部分地区医保经费支持疫苗接种，部分地方政府将流感疫苗、肺炎球菌多糖结合疫苗纳入免费接种范围。特别是近几年中央和地方各级政府为增加儿童疫苗接种，多渠道筹资采购疫苗和装备疫苗储存运输设备。

国家疫苗监管体系的成熟是保障疫苗质量、安全性和有效性的关键。2022 年，世界卫生组织将中国的国家疫苗监管体系评为成熟度等级三（ML3）（表 1.5），这是该评价体系的次高等级（最高为 ML4）。这一评级表明，中国的疫苗监管体系运行稳定、功能完善，是一个一体化的系统，

能够有效确保国产疫苗和进口疫苗的质量和安全性。中国的疫苗监管体系覆盖了疫苗研发、生产、流通、接种以及不良反应监测等各个环节。通过严格的监管和科学的管理，中国不仅保障了国内疫苗的安全性和有效性，还为全球疫苗供应作出了重要贡献。

表 1.5　国家疫苗监管体系评级

国家	监管机构	成熟度水平等级（ML）	产品范围	公布年份
中国	国家药品监督管理局（NMPA）	3 级	1. 疫苗（生产中）	2022
埃及	Egyptian Drug Authority (EDA)	3 级	1. 疫苗（生产中）	2022
加纳	Food and Drugs Authority (FDA)	3 级	1. 药品 2. 疫苗（非生产中）	2020
印度	Central Drugs Standard Control Organisation (CDSCO)	3 级	1. 疫苗（生产中）	2017
印度尼西亚	National Agency of Drug and Food Control of (BADANPOM)	3 级	1. 疫苗（生产中）	2019
尼日利亚	National Agency for Food and Drug Administration and Control(NAFDAC)	3 级	1. 药品 2. 疫苗（非生产中）	2022
韩国	Ministry of Food and Drug Safety(MFDS)	4 级	3. 药品 4. 疫苗（生产中）	2022

注：世界卫生组织（WHO）在成熟度水平 3 级（ML3）和 4 级（ML4）运行的国家监管机构（NRA）名单（根据 WHO 全球基准评估工具（GBT）排序，按字母顺序排列）。截至 2022 年 11 月。

数据来源：世界卫生组织。

预防接种服务网络的健全、法律法规的完善、部门协作机制的建立以及疫苗监管体系的成熟，共同构成了我国免疫规划的坚实基础。

国产疫苗正成为全球公共产品

我国不仅在国内免疫规划领域取得了显著成就，还积极推动国产疫苗走向世界，致力于将疫苗打造为全球公共产品。通过疫苗援助、技术合作和出口，中国疫苗的足迹已遍布全球五大洲，彰显了中国作为负责任大国的形象。

截至 2025 年 4 月，我国已向 120 多个国家和国际组织提供超过 23 亿剂新冠疫苗（含援助和商业供应）。然而，中国疫苗对全球的贡献并不

仅限于新冠疫苗。在新冠疫情暴发之前，中国已通过多种方式向发展中国家提供疫苗援助，帮助这些国家应对传染病威胁。中国生产的乙脑疫苗和脊髓灰质炎疫苗在国际上享有盛誉。乙脑疫苗是中国自主研发的一款重要疫苗，已通过世界卫生组织（WHO）的预认证，并被纳入全球疫苗免疫联盟（Gavi）的采购清单。自 2013 年以来，中国已向多个亚洲和非洲国家提供了数千万剂乙脑疫苗，有效降低了这些地区的乙脑发病率。

此外，脊髓灰质炎疫苗（OPV）是中国对外援助的另一个成功案例。中国生产的 OPV 不仅帮助国内成功消灭了脊髓灰质炎，还通过援助和出口支持其他国家控制这一疾病。例如，中国曾向巴基斯坦、阿富汗等国家提供 OPV，助力这些国家的脊灰消除计划。

此外，中国通过与“一带一路”共建国家加强疫苗领域的合作，为多个发展中国家提供了高质量疫苗。例如，中国与埃及合作建立了非洲首个疫苗联合生产基地，主要生产流感疫苗和脊髓灰质炎疫苗。这项合作不仅显著提升了埃及的疫苗生产能力，还为非洲其他国家的疫苗供应提供了有力保障。

与此同时，中国还与印度尼西亚、巴西等国家开展了疫苗技术转移合作，帮助这些国家建立本土疫苗生产线。例如，中国向印度尼西亚转移了乙脑疫苗的生产技术，使该国能够自主生产高质量的乙脑疫苗，既满足国内需求，又出口至周边国家。

在非洲，中国疫苗的援助故事尤为感人。2017 年，中国向肯尼亚提供了数万剂乙脑疫苗，用于该国北部地区的疫苗接种活动。肯尼亚北部是乙脑的高发区，但由于经济落后，当地居民难以获得高质量的疫苗。中国的援助不仅帮助当地儿童免受乙脑威胁，还显著提升了肯尼亚的公共卫生能力。一位肯尼亚卫生部门官员曾感慨地表示：“中国提供的乙脑疫苗不仅拯救了无数儿童的生命，还为我们提供了宝贵的技术支持。我们非常感谢中国的无私援助。”

中国疫苗的全球贡献不仅体现在数量上，更体现在质量和技术上。通过自主研发和技术创新，中国疫苗已获得世界卫生组织的预认证，成为全球疫苗供应链的重要组成部分。此外，中国还积极参与全球疫苗免疫联盟（Gavi）等国际组织的合作，为提升全球疫苗的可及性作出了重要贡献。

未来，中国将继续推动国产疫苗成为全球公共产品，重点在以下几个方面发力：首先，加强技术合作，通过技术转移和联合生产，帮助更多发展中国家建立本土疫苗生产能力；其次，扩大援助范围，在现有基础上进一步增加疫苗援助的品种和数量，以覆盖更多传染病；最后，提升国际认可度，通过世界卫生组织预认证等途径，提升中国疫苗的国际声誉，增强全球影响力。中国疫苗的全球足迹不仅彰显了中国的科技实力和大国担当，还为全球公共卫生事业作出了重要贡献。通过持续的创新与合作，中国将在未来继续为全球健康事业贡献力量。



国家免疫规划发展前景

实施国家免疫规划，推动疫苗的研发、上市及推广，是确保疫苗充分发挥预防疾病作用的关键措施。根据《国家卫生健康委关于印发国家免疫规划疫苗儿童免疫程序及说明（2021 年版）的通知》，我国国家免疫规划的目标是全面组织实施扩大国家免疫规划，持续保持无脊髓灰质炎状态，努力消除麻疹，有效控制乙肝，并进一步降低疫苗可预防传染病的发病率。然而，未来国家免疫规划仍面临诸多挑战，需在多个方面持续发力，以实现更高效的公共卫生保护目标。

解决尚未消除的传染性疾病

2020 年，世界卫生组织发布了《2030 年免疫议程：不让任何人掉队的全球战略》，提出了十一种全球需消除或消灭的疾病（表 1.6），并设想“每个人，无论年龄或所在地，都能充分受益于疫苗，实现健康与福祉”。这一议程为全球免疫规划工作指明了方向，同时也对我国未来的免疫规划提出了更高的要求。

脊髓灰质炎（简称脊灰）的消灭工作已进入最后阶段。我国自 1995 年以来未发现本土脊灰病例，但在全球范围内仍有少数国家存在脊灰病毒传播的情况。因此，我国需要继续加强脊灰疫苗的接种工作，尤其是针对边境地区和流动人口，以防止输入性病例的发生。同时，我国还应积极响应世界卫生组织的号召，推动全球脊灰消灭计划的最终完成。

表 1.6　全球未来要消除、消灭的疾病

针对特定疾病的目标或行动	具体目标
消灭脊灰（全球疫苗行动计划、2019—2023 年脊灰尾声战略）	到 2020 年，中断所有野生脊灰病毒的传播。 在发现后的 120 天内遏制疫苗衍生的脊灰病毒传播疫情。 到 2023 年，认证该病已被消灭。
消除新生儿破伤风（全球疫苗行动计划）	到 2015 年，在剩余的 40 个国家消除新生儿破伤风。
消除麻疹和风疹（全球疫苗行动计划、2012—2020 年全球麻疹和风疹战略计划）	到 2020 年，至少在世卫组织五个区域消除麻疹。 到 2020 年，至少在世卫组织五个区域消除风疹。
霍乱控制（终止霍乱：到 2030 年的全球路线图）	到 2030 年，使霍乱死亡人数减少 90%。
消除作为重大公共卫生威胁的病毒性肝炎	到 2030 年，使慢性乙型病毒性肝炎感染新病例减少 95%（相当于儿童中的乙肝病毒表现抗原流行率为 0.1%）。 到 2030 年，使乙型病毒性肝炎死亡人数减少 65%。
控制媒介传播疾病（包括日本脑炎）（2017—2030 年全球媒介控制对策）	到 2030 年，使媒介传播疾病造成的死亡人数减少 75%。 到 2030 年，使媒介传播疾病造成的发病率降低至少 60%。 到 2030 年，在所有国家预防媒介传播疾病的流行。
消除黄热病流行（消除黄热病流行战略）	到 2026 年，使黄热病暴发减少至零。
消除脑膜炎流行并减少病例和死亡（击败脑膜炎的全球路线图）	到 2030 年，消除脑膜炎的流行。 到 2030 年，减少疫苗可预防的细菌性脑膜炎病例和死亡人数。 到 2030 年，减少因任何原因引起的脑膜炎后的残疾并提高生活质量。
减少季节性流感负担（2019—2030 年全球流感战略）	没有针对该病的具体目标。
到 2030 年，犬类传播的狂犬病死亡人数为零（2030 年零死亡：全球战略计划）	到 2030 年，使犬类传播的狂犬病死亡人数减少到零。
到 2030 年，消除子宫颈癌	到 2030 年，女孩 15 岁前 HPV 疫苗接种率达到 90%。 到 2030 年，35 ~ 45 成年女性接受高精确度的宫颈癌筛查达到 70%。 到 2030 年，诊断明确的宫颈疾病患者得到规范治疗率达到 90%。

数据来源：世界卫生组织《2030 年免疫议程》。

尽管我国在乙肝防控方面取得了显著成效，但成人慢性乙肝感染率仍然居高不下。据统计，我国目前仍有约 7000 万名乙肝病毒携带者，其中绝大多数为成年人。未来，我国需在新生儿乙肝疫苗接种的基础上，还需进一步推动成人乙肝疫苗的补种工作，尤其是针对高风险人群（如医务人员、血液透析患者等）的接种。此外，还需加强乙肝防治知识的普及，提

高公众对乙肝疫苗的认知和接受度。

麻疹的消除是我国免疫规划的另一重要目标。尽管我国麻疹疫苗接种率已超过 99%，但 H1 基因型麻疹病毒仍在部分地区传播。未来，我国需进一步提高麻疹疫苗的接种覆盖率，尤其是在流动人口和偏远地区，确保疫苗接种不留死角。同时，还需加强麻疹疫情的监测与快速响应机制，防止局部疫情的暴发。

2020 年 11 月，世界卫生组织发布了《加速消除宫颈癌全球战略》，提出通过 HPV 疫苗接种、宫颈癌筛查以及规范治疗管理，逐步实现宫颈癌的消除。为响应这一战略，我国于 2022 年发布了《宫颈癌筛查工作方案》，并更新了《子宫颈癌综合防控指南（第 2 版）》，明确指出 9 ~ 45 周岁的女性均可接种 HPV 疫苗。2025 年 9 月 11 日，国家卫生健康委副主任、国家疾控局局长沈洪兵在“高质量完成‘十四五’规划”系列主题新闻发布会上宣布，将推出面向适龄女性的 HPV 疫苗接种服务，并将 HPV 疫苗正式纳入国家免疫规划，以保护女性健康。至此，我国已将 HPV 疫苗纳入国家免疫规划并推动免费接种政策的实施，同时，加强公众教育，提高女性对 HPV 疫苗的认知和接种意愿。

防范新发突发传染病的威胁

2019 年年底暴发的新冠疫情，使公共卫生问题再次成为全球关注的焦点。新发突发传染病的威胁对我国的免疫规划提出了新的挑战。这场疫情暴露了我国在疫苗研发和应急响应机制方面的不足。未来，我国需进一步加强疫苗研发能力，尤其是在新型疫苗技术领域（如 mRNA 疫苗、多联多价疫苗）的投入。同时，还需建立疫苗快速审批通道和产能储备体系，确保在新发传染病暴发时能够迅速推出有效的疫苗。

2020 年 6 月，中央召开专家学者座谈会，强调生物安全是国家安全的重要组成部分，提出要构建强大的公共卫生体系，改革完善疾病预防控制体系，并推进公共卫生安全和疫情防控法治建设。2021 年 5 月，国家疾病预防控制局挂牌成立。2022 年 2 月，该局内设机构公布，设立卫生与免疫规划司，进一步从国家行政层面强调了免疫规划的重要性。

未来，我国需继续加强生物安全领域的立法和监管，确保疫苗研发、

生产和接种全过程的规范性和安全性。同时，还需加强国际合作，积极参与全球公共卫生治理，共同应对新发传染病的威胁。

老年人群的免疫保护

除了儿童，中老年人也是疫苗免疫保护的重点人群。老年人的免疫应答能力明显弱于青中年人群，感染风险更高。因此，接种流感疫苗、肺炎链球菌疫苗和带状疱疹疫苗对老年人群的健康至关重要。

然而，老年人接种疫苗的意愿普遍较低，这可能与收入水平、文化程度和患有慢性疾病有关。未来，我国需要采取多种措施提高老年人群的疫苗接种率：第一，应加强政策支持，将老年人重点疫苗纳入国家免疫规划，并提供免费或补贴接种；第二，应开展健康教育，通过社区宣传和媒体普及疫苗相关知识，提高老年人对疫苗的认知和接受度；第三，便利服务，在社区和养老机构设立临时接种点，为老年人提供更加便捷的接种服务。

加快新型疫苗研发与推广

除了传统疫苗，我国还需加快新型疫苗的研发和推广，以应对当前和未来可能出现的公共卫生挑战。例如，针对呼吸道合胞病毒（Respiratory Syncytial Virus，RSV）和诺如病毒等我国尚无上市疫苗的病原体，亟须加大研发投入。呼吸道合胞病毒是婴幼儿和老年人呼吸道感染的主要病原体之一，每年导致大量住院病例。以预融合 F 蛋白为靶标的 RSV 疫苗已在美国、欧盟、日本、加拿大等全球多个国家和地区获批上市。但受接种推荐人群、供应和价格等因素限制，其在全球范围内的实际应用仍不广泛，且在中国大陆尚未获批上市。诺如病毒则是引发急性胃肠炎的主要病原体，尤其在幼儿园、学校和养老院等集体场所易引发暴发疫情。针对这些病原体的疫苗研发，不仅能够填补现有免疫规划的空白，还能显著降低相关疾病的发病率和医疗负担。

此外，我国还需推动多联多价疫苗的研发与应用。多联多价疫苗是指将多种疫苗成分组合在一起，通过一次接种预防多种疾病的疫苗。例如，百白破联合疫苗（DTP）就是一种典型的多联疫苗，能够同时预防百日咳、白喉和破伤风。未来，我国可以进一步研发并推广更多种类的多联多价疫苗，如 DTaP–IPV–Hib 五联疫苗，同时可预防百日咳、白喉、破伤风、脊髓灰质

炎、b 型流感嗜血杆菌感染 5 种不同疾病。这类疫苗的优势在于减少接种次数、提高接种效率、降低接种成本，同时提升公众的接种意愿和覆盖率。

数字化与智能化技术的应用

首先，未来我国应充分利用数字化和智能化技术，提升免疫规划的管理水平。通过大数据分析，可以更加精准地预测疫苗需求，从而优化疫苗的配送和库存管理。例如，利用历史接种数据、人口流动信息以及疾病流行趋势，构建疫苗需求预测模型，确保疫苗供应的及时性和充足性，避免因疫苗短缺或过剩导致资源浪费。

其次，人工智能技术可以用于开发智能接种提醒系统。通过分析个人的接种记录和健康数据，人工智能系统能够自动生成个性化的接种提醒，并通过短信、微信或移动应用程序推送至用户。这种智能化的提醒方式不仅能够提高接种覆盖率，还能减少因遗忘或信息不对称导致的漏种现象。

此外，区块链技术在疫苗流通领域的应用也具有广阔前景。区块链技术能够确保疫苗从生产到接种全过程的透明性与可追溯性。通过将疫苗的生产批次、运输温度、储存条件和接种记录等信息上链，可以有效防止假冒伪劣疫苗流通，增强公众对疫苗的信任。同时，区块链技术还能够提高疫苗流通的效率，减少中间环节的成本和时间损耗。

未来通过持续施行国家免疫规划，助推疫苗研发、上市及推广，疫苗才能真正发挥其应有的力量，为全民健康构筑坚实的防线，为全球公共卫生事业贡献中国智慧与力量。

关于疫苗我想说

疫苗能否发挥应有的社会价值，不仅取决于科学家的严谨研究，也取决于公众是否具备基本而理性的科学理解。许多社会层面的疑虑，往往源于信息不对称带来的认知偏差。我认为自己不仅是知识的学习者，也应成为科学的传播者。

清华大学 2023 级机械系　王道铗

（梁晓峰　杨依凌）