

在 2019 冠状病毒病（COVID-19）背景下的口罩使用建议

临时指导文件

2020 年 12 月 1 日



本文件是对 2020 年 6 月 5 日发布的指导文件的更新，根据新的使用口罩可以减少新型冠状病毒（SARS-CoV-2，感染后引起新型冠状病毒病（COVID-19）的病毒）传播的相关科学证据并从实际情况考虑进行的更新。本文件与上一版本文件相比更新部分主要包括：

- 口罩管理；
- 新型冠状病毒的传播；
- 辖区内有聚集性病例和散在病例时医疗卫生机构使用口罩的建议；
- 社区内有确诊病例和聚集性病例时普通公众使用口罩的建议；
- 非医用口罩作为替代品为公众提供；
- 带呼吸阀的呼吸面罩和非医用口罩的使用；
- 高强度体力活动中口罩的使用；
- 制造非医用口罩时应考虑的基本参数（附录）。

关键点

- 世界卫生组织（WHO，世卫组织）建议口罩使用作为综合预防和控制措施的组成部分，以限制 SARS-CoV-2 的传播。只采取使用口罩的单一措施，即使能够正确使用，仍不能提供足够防护，必须与其他感染预防和控制（infection prevention and control, IPC）措施相结合，包括做好手部卫生、保持至少 1 米的身体距离、避免接触脸部、良好的咳嗽礼仪、保证室内良好通风、进行病毒检测、密切接触后的追踪、隔离检疫等措施。综合使用这些措施对于防止 SARS-CoV-2 在人与人之间的传播至关重要。
- 根据类型不同，口罩可用于保护健康人或防止传播（源头控制）。
- 世卫组织仍然建议，当有其他人员在场时，疑似和确诊感染 COVID-19 的人员或等待实验室病毒检测结果的人员（对于旅行前等待病毒检测结果的人员则不适用），应戴医用口罩。
- 对于任何类型的口罩，合理的使用、储存、清洁或处理对于保证口罩有效使用并避免增加病毒传播的风险均至关重要。

医疗卫生机构口罩使用建议

- 世卫组织仍然建议，为疑似或确诊 COVID-19 的患者提供护理的医务人员(1)除了配备标准防护、飞沫传播防护和接触传播防护所需的个人防护装备外，还应戴以下类型的口罩/呼吸面罩：
 - 医用口罩：不从事引发气溶胶的操作（AGPs）时佩戴。
 - N95、FFP2 或 FFP3 标准或同等标准的呼吸面罩：对 COVID-19 患者进行护理时，处于可能引发气溶胶操作环境中的医务人员；若此类口罩成本不是问题，建议在其他环境为 COVID-19 患者服务的医务人员也普遍使用。
- 辖区内有感染 SARS-CoV-2 的确诊、疑似病例或聚集性病例的传播时，世卫组织建议：
 - 医疗卫生机构（包括一级、二级和三级医院、门诊和长期护理机构）内所有人员（工作人员、患者、访客、服务提供者和其他人）应佩戴口罩
 - 当住院患者无法保持至少 1 米的身体距离时或离开其病区时应佩戴口罩。
- 辖区内有散发的感染 SARS-CoV-2 的确诊或疑似病例，在病例就诊时可能涉及的所有区域工作的医务人员均应持续戴医用口罩。这被称为医务人员针对性的持续佩戴医用口罩；
- 不鼓励使用带呼吸阀的呼吸面罩，因为这种呼吸面罩对于呼出的空气没有过滤功能。

社区口罩使用建议

- 决策者应基于对相应的风险进行评估后制定对公众使用口罩的建议。
- 辖区内有感染 SARS-CoV-2 的确诊、疑似病例或聚集性病例疫情时：
 - 世卫组织建议公众在室内（例如商店、有其他人员的共用工作场所、学校等环境。详见表

2) 或无法保持至少 1 米身体距离的室外场所中佩戴非医用口罩。

- 世界卫生组织建议，如果在室内，除非通风充分¹，否则无论是否可以保持至少 1 米的身体距离，公众均应佩戴非医用口罩。
- 具有 COVID-19 严重并发症高风险的个人/群体（60 岁以上的个体和患有心血管疾病、糖尿病、慢性肺病、癌症、脑血管疾病或免疫抑制等疾病的人群）当不能保持至少 1 米的身体距离时，应佩戴医用口罩。
- 在任何传播情景下：
 - 与疑似或确诊 COVID-19 的患者同处一个房间的医务人员或其他人员，无论患者症状如何，都应佩戴医用口罩。

儿童口罩使用建议(2)

- 对于 5 岁及以下的儿童，不应为了源头控制（防止传播）而要求其佩戴口罩。
- 6 至 11 岁的儿童，应基于风险评估结果决定是否使用口罩；考虑因素包括 SARS-CoV-2 的传播强度、儿童遵守正确使用口罩的能力以及是否有合适的成人进行监督、当地社会文化环境，以及特定环境，如与老人同住的家庭或学校。
- 12 岁或以上的儿童和青少年应遵循与成人相同的原则。
- 对于免疫功能低下的儿童、患有囊性纤维化或某些其他疾病（如癌症）的儿童，以及患有发育障碍、残疾或其它可能干扰口罩佩戴的特定健康状况的任何年龄段的儿童，需要给予特别关注。

非医用（织物）口罩的制造建议（附录）

- 建议使用三层结构的自制织物口罩（基于所用织物），每层的功能分别为：1) 最内层由亲水材料组成；2) 最外层由疏水材料制成；3) 中间为的疏水层材料，这样的结构已证明可增强过滤效率或阻止飞沫外溢的功能。
- 工厂生产的织物口罩应满足与三个基本参数的最低阈值，即过滤性、透气性和贴合度。
- 不鼓励使用呼气阀，因为使用这样的口罩呼出的气体未经织物口罩的过滤就直接排出，无法用于源头控制。

制定本指导文件的方法

本文件中的指导建议是基于世卫组织已发布的相关指南（特别是世卫组织关于卫生保健中易发生流行及大流行的急性呼吸道疾病感染预防与控制指南(2)以及世卫组织 COVID-19 感染预防与控制指导制定特设小组（COVID-19 IPC GDG）对现有科学证据的持续性评估（GDG 成员名单见致谢部分）。在突发事件期间，世卫组织发布临时指南，该指南的制定按照透明和有利的原则，根据当前证据对利弊进行权衡评估。通过快速系统综述和每周 GDG 成员例会达成专家共识，必要时由一个方法学家协助进行后续调查。在制定过程中还尽可能考虑潜在的资源影响、价值观和偏好、可行性、公平性和伦理。指导文件草案在出版前需通过外部专家审查小组的审查。

本指导文件的宗旨

本文件为决策者、公共卫生和感染预防与控制专业人员、卫生保健管理人员和医务人员（包括长期护理机构和居家护理相关医务人员）、公众和非医用口罩制造商提供指导（附件）。将在得到更多数据后对本文件进行修订。

世卫组织还为医疗卫生机构(3)、长期护理机构(4)和居家护理(5)制定了感染预防与控制措施的综合指南。

背景

使用口罩是整套预防控制措施的组成部分，这套措施可限制某些呼吸道病毒疾病的传播，包括 COVID-19 的蔓延。口罩既可用于保护健康者（在与感染者接触时佩戴做好自身防范），也可用于源头控制（感染者个人佩戴以防止进一步传播）。

然而，仅使用口罩这一单项措施，即使正确使用（见下文），仍不足以为健康者提供足够的保护，也不能防止感染者进一步传播病毒（源头控制）。无论是否使用口罩，做好手部卫生、保持至少 1 米的身体距离、良好的咳嗽礼仪、保持室内良好通风、病毒检测、接触追踪、隔离检疫以及采取其他感染预防控制措施对于防止 SARS-CoV-2 在人与人之间的传播至关重要。

¹ 保证室内有足够的通风请参考当地、国家或供暖、制冷和空调协会制定的通风标准。如果没有相关标准或标准不适用，推荐通风率应满足 10 升/秒/人（有特殊要求的医疗机构除外）。

欲了解更多信息，请参考“美国制冷工程师学会（ASHRAE）和其它协会应对冠状病毒（引起 COVID-19 的病毒）的相关资料”，网址：<https://www.ashrae.org/technical-resources/resources>

口罩管理

对于任何类型的口罩，正确的使用、储存、清洁或处理对于保证这些口罩有效使用并避免增加传播风险至关重要。口罩在使用过程中方法各不相同，因此需要加强安全使用口罩的管理(7)。

世卫组织就正确使用口罩提供以下指导建议：

- 戴口罩前要注意手部卫生。
- 检查口罩有无撕裂或孔洞，不要使用损坏的口罩。
- 小心放置口罩，确保口罩盖住嘴和鼻子，调整到鼻梁处并系紧，以尽量减少面部和口罩之间的间隙。如果使用耳环，确保耳环与口罩不会交叉覆盖，这会扩大面部和面罩之间的间隙。
- 佩戴口罩期间避免触摸口罩。如果不慎接触到口罩，请进行手部卫生。
- 使用适当的方法取下口罩。不要触摸口罩的正面，从后面解开。
- 一旦口罩变潮湿，立即更换干净、干燥的新口罩。
- 使用后的口罩要么直接丢弃，要么在清洗前放在一个干净密封的塑料袋内。不要将口罩套在手臂或手腕上，也不要将其向下拉至下巴或颈部。
- 丢弃口罩后立即进行手部卫生。
- 不要重复使用一次性口罩。
- 每次使用完一次性口罩后应丢弃，取下后立即妥善处理。
- 不要摘下口罩说话。
- 不要和别人共用口罩。
- 每天至少用肥皂或洗涤剂和热水（至少 60°C/140°F）清洗织物口罩一次。如果不能用热水清洗口罩，可用肥皂/洗涤剂、同室温温度的水清洗口罩，然后将口罩煮沸 1 分钟。

科学证据

SARS-CoV-2 的传播特征

伴随不断更新的研究数据，SARS-CoV-2 的传播也得到更深入的了解。COVID-19 主要是一种呼吸系统疾病，患者临床表现多样化，从无症状到严重的急性呼吸系统疾病、脓毒症合并多器官功能障碍，甚至死亡。

根据现有证据，SARS-CoV-2 主要传播途径为与感染者的密切接触。病毒的传播取决于感染者释放和排出的活病毒数量、与他人的接触方式、所处的环境以及预防控制感染所采取的措施。当病人咳嗽、打喷嚏、唱

歌、呼吸急促或说话时，病毒会以微小的液体微粒从感染者的口或鼻中传播出去。这些液体微粒大小不一，从较大的“飞沫”到较小的“气溶胶”。近距离（通常在 1 米以内）接触时，通过口、鼻或眼吸入或触摸病毒(8-13)可导致感染。

仅有少量证据表明感染者生活环境中的污染物可能传播病毒(14-17)，这些污染物可能是被病毒污染的物体或材料，如器具和家具，或医疗卫生机构中的听诊器或温度计。尽管如此，经污染物传播仍被认为可能是 SARS-CoV-2 传播的一种方式，这是因为可以检测到感染了 SARS-CoV-2 的患者污染了周围的环境，而且其他冠状病毒和呼吸道病毒也可以通过这种方式传播(12)。

SARS-CoV-2 可以在产生气溶胶的操作的特定情况中通过气溶胶传播。科学界一直在积极研究，如果没有引发气溶胶产生的操作（AGPs），病毒是否也可能通过气溶胶传播(18, 19)。一些研究在没有进行 AGPs 的临床环境中检测空气采样发现了病毒 RNA，但其他研究则并未获得同样的结果。病毒 RNA 的存在与有复制能力和感染能力（活的）的病毒不同，病毒可以传播，足够的量即可引发侵入性的感染。有限的研究已经从 COVID-19 患者(20, 21)附近的空气样本中分离出了活的 SARS-CoV-2。

除了飞沫和污染物传播外，气溶胶传播还可能发生医疗机构设施之外的一些特定环境中，特别是当感染者与他人长期相处在室内、拥挤和通风不足的空间时，这些场所包括餐厅、唱诗班、健身班、夜总会、办公室和礼拜场(12)。

需要开展高质量的研究以解决病毒传播方式、感染剂量与大规模传播的环境之间的关系。目前，正在进行引起气溶胶传播或超级传播事件发生的可能的因素研究。

目前证据表明，感染 SARS-CoV-2 的人无论是否有症状均可传播病毒。病毒载量研究数据显示，感染者在出现症状前夕或者发病后的 5-7 天内排毒量最高(12)。在有症状的患者中，排毒持续时间估计从症状出现至随后的 8 天(22-24)，重症患者可能更长(12)。传染期短于核酸排出持续时间，核酸排出可持续数周仍能检出(17)。

COVID-19 的潜伏期是从感染者接触病毒到症状出现的时间，平均为 5-6 天，最长可达 14 天(25, 26)。

临床症状出现传播—还未出现临床症状的 SARS-CoV-2 感染者能够传播病毒。研究表明，病毒感染者出现临床症状时间晚于病毒核酸检测到的时间，在出现症状前 1-3 天可以通过聚合酶链反应（PCR）检测到病毒核酸阳性(27)，且在症状出现当天或之前就有很高的病毒载量(28)。

无症状感染者传播 - 感染了 SARS-CoV-2 但从未出现症状的人可以传播病毒。一项系统综述研究对 79 项研究结果进行了荟萃分析，结果提示，20%（17-25%）的感染者始终没有症状(28)。另一项系统综述研究对 13 项研究进行了荟萃分析，此 13 项研究被认为存在偏倚的风险较低，荟萃分析结果提示，估计 17%的感染者没有症状（14%-20%）(30)。从临床症状出现前的感染者和无症状感染者的标本中分离出了活病毒，表明没有症状的感染者可能将病毒传染给他人（25, 29-37）。

研究表明，与有临床症状的感染者相比，无症状感染者传播病毒的可能性较小 (29)。一项系统综述研究表明，与有临床症状的感染者和出现临床症状前的感染者相比，无症状感染者传播病毒感染的人数较少 (38)。一项荟萃分析研究估计，无症状感染者传播病毒的相对风险比有症状的感染者低 42% (30)。

医疗卫生机构口罩使用建议

用于医疗卫生机构口罩类型

医用口罩的定义是一种扁平的或褶皱的外科或手术口罩；使用时将带子固定在耳部或头部（或两者合用）。医用口罩的性能特点可根据一套标准化测试方法（ASTM F2100、EN 14683 或同等标准）进行测试，旨在使口罩的高过滤性、足够的透气性以及非必要的流体渗透阻力实现平衡（39, 40）。

过滤式面罩呼吸器（FFR），或称呼吸面罩，旨在实现过滤性与透气性之间的平衡；然而，医用口罩过滤 3 微米的飞沫，而呼吸面罩必须过滤更具挑战性的 0.075 微米的固体颗粒。根据欧盟 EN 149 标准，欧洲的呼吸面罩在 FFP2 性能上可过滤至少 94%的固体氯化钠颗粒和油性飞沫，根据美国国家职业安全与健康研究所呼吸防护用品标准认证 42 CFR Part 84，美国的 N95 型呼吸面罩可过滤至少 95%的氯化钠颗粒。经认证的呼吸面罩还必须确保吸气和呼气时在保持最大阻力的同时保证呼吸畅通。另一个重要区别是过滤式面罩呼吸器与其它口罩的过滤测试方法不同，医用口罩仅测试口罩横截面的过滤效果，而呼吸面罩测试整只口罩表面的过滤效果。因此，呼吸面罩的过滤材料层和形状确保了口罩外缘紧密地包住佩戴者面部，从而保证了佩戴后产生理想的过滤效果。与之相比，医用口罩的形状开放，而且有可能泄漏。呼吸面罩的其他性能要求包括最大的二氧化碳积聚量、总泄漏量和带子抗拉强度在规定的参数范围内（41, 42）。

A. 针对疑似或确诊 COVID-19 病例的医用口罩和呼吸面罩使用建议

在医疗卫生机构使用口罩的证据

多项系统综述研究显示，与使用医用口罩（见上文口罩定义）相比，医务人员使用 N95/P2 呼吸面罩，在患临床呼吸道疾病、流感样疾病（风险比 0.83，95%可信区间 0.63-1.08）或实验室确诊流感（风险比 1.02，95%CI 0.73-1.43）之间统计学没有显著差异；很少见到使用 N95/P2 呼吸面罩造成的危害报导，仅在佩戴不合适时可引起有限的不适感（43, 44）。在许多情况下，为从事高风险、引发气溶胶的操作的医务人员提供 N95 呼吸面罩是一个重要考量 (45)。

对引起严重急性呼吸综合征（SARS）、中东呼吸综合征（MERS）和 COVID-19 的 β 冠状病毒进行了系统综述研究，发现使用面部防护措施（包括呼吸面罩和医用口罩）可降低医务人员的感染风险。这些研究表明，与医用或 12-16 层棉质口罩相比，N95 呼吸面罩或类似的呼吸面罩可能更能降低感染风险。然而，这些研究具有重要的局限性（回忆偏倚、使用呼吸面罩时的信息有限以及检测暴露的能力有限），而且在这些研究中很少评估 COVID-19 的传播风险 (46)。多数研究是在引发气溶胶的操作环境或其他高风险环境中进行的（例如医务人员在重症监护室或接触感染者时没有穿戴足够的个人防护用品（PPE））。

世卫组织将继续对使用不同类型口罩以及其与手部卫生、身体距离至少 1 米和其他感染预防控制措施相结合在防控病毒感染中的效力、潜在危害、风险和缺点进行评估。

指导意见

世卫组织为 COVID-19 患者提供护理的医务人员制定关于佩戴何种类型的口罩指导意见，基于以下技术文件：1) 世卫组织为医疗机构制定的易于流行和大流行的急性呼吸道感染防控指南 (47)；2) 有关医用口罩与呼吸面罩在降低临床呼吸道疾病、流感样疾病（ILI）和实验室确诊的流感或病毒感染的风险方面的随机对照试验的最新系统综述。世卫组织在这一领域的指导文件与诸如欧洲重症监护医学会、重症监护医学会和美国传染病学会等其他专业组织的指导文件一致（48, 49）。

世卫组织 COVID-19 感染预防与控制指导制定特设小组（COVID-19 IPC GDG）考虑了所有关于 SARS-CoV-2 的传播模式、医用口罩与呼吸面罩在保护医务人员免受感染方面的有效性以及潜在危害（如皮肤状况或呼吸困难）。

其他考量还包括医用口罩与呼吸面罩的可得性、成本和采购以及医务人员获得这些防护装备的公平性。

世卫组织 COVID-19 感染预防与控制指导制定特设小组（COVID-19 IPC GDG）的大多数成员（71%）肯定了世卫组织于 2020 年 6 月 5 日提出的建议：

1. 在没有引发气溶胶操作（AGPs）²的情况下，世卫组织建议为疑似或确诊的 COVID-19 患者提供护理的医务人员，应戴医用口罩（同时佩戴预防飞沫和接触传播的个人防护装备）。
2. 在为 COVID-19 患者进行引发气溶胶操作的护理环境中，世卫组织建议医务人员除佩戴预防空气传播和接触传播的个人防护装备外，还应佩戴呼吸面罩（N95、FFP2、FFP3 标准或同等标准）。

总体而言，医务人员具有最大的优先性来使用最高保护性能的呼吸面罩来防止 COVID-19 感染，因此针对在没有产生气溶胶操作的环境中使用呼吸面罩的潜在益处可予以高度重视。世卫组织建议将呼吸面罩主要用于产生气溶胶操作的环境，但是，如果医务人员喜欢使用呼吸面罩，并且这些呼吸面罩供货充足且其费用不存在问题，则将其应用于护理 COVID-19 患者的任何环境。有关个人防护装备的其他指导文件，包括医务人员使用口罩以外的个人防护装备的指导意见，请参阅世卫组织关于为 COVID-19 疑似感染病例提供护理期间采取感染预防与控制措施的指南(3)以及世卫组织关于合理使用个人防护装备的指南(45)。

不鼓励使用带呼气阀的呼吸面罩，因为这种呼吸面罩对于呼出的空气没有过滤功能。

B. 基于不同疫情情景的医务人员、护理人员和其他人员口罩使用建议

定义

医疗卫生机构全员佩戴口罩的定义是，要求所有人（包括医务人员、病人、来访者、服务者和其他人）除了进食饮水之外，全程佩戴口罩。

有针对性地持续使用医用口罩的定义是，在诊疗区域工作的所有医务人员和护理人员值班期间开展常规工作时全程佩戴医用口罩。

“医务人员”指所有以增进健康为主要目的的从业人员。例如：专业护理人员、助产人员、医生、清洁工、在卫生机构工作的其他工作者、社会工作者以及社区医务人员等(46)。

医疗卫生机构全员佩戴口罩的证据

在发生了 COVID-19 社区传播或大规模暴发的地区，许多医院都采取了全员佩戴口罩做法，以降低医务人员将病毒传播给患者、其他工作人员和进入医院的任何人的可能性(50)。

两项研究发现，在医院中实施全员佩戴口罩政策与降低医院内感染 SARS-CoV-2 风险相关。然而，这些研究具有严重的局限性：两个研究都是自身前后研究，描述全员佩戴口罩这一项政策实行前后的现象，没有同期对照组，也没有分析其他感染控制措施可能发挥的作用（51, 52）。此外，观察到医务人员感染率下降太快，这不能完全归因于全员佩戴口罩政策。

指导意见

尽管对医疗卫生机构中实行“全员佩戴口罩”政策还需要更多的研究，但大多数（79%）世卫组织 COVID-19 IPC-GDG 成员的专家建议：在已知或怀疑 SARS-CoV-2 病毒传播的社区或人口聚集场所应全员佩戴口罩。

1. 辖区内有感染 SARS-CoV-2 的确诊、疑似病例或聚集性病例疫情时，该区域内所有医疗卫生机构应实行全员佩戴口罩（见表 1）。
 - 所有医务人员，包括社区医务人员和护理人员，所有活动（照顾 COVID-19 患者或非 COVID-19 患者）和所有公共区域（如自助餐厅、员工办公室）均应戴医用口罩。
 - 其他工作人员、访客、门诊病人和服务者也应始终戴口罩（医用口罩或非医用口罩）
 - 住院病人无需佩戴口罩（医用口罩或非医用口罩），除非无法保持至少 1 米的身体距离（例如在床边接受检查或探视时），或离开其病区时（例如在转运时）才需佩戴口罩。
 - 当口罩被弄脏、变湿或损坏时，或者被医务人员/护理人员取下时（例如，为了进食、饮水或因照顾 COVID-19 以外患者需采取飞沫防护、接触预防措施时），则应更换口罩。
2. 辖区内有散在的感染 SARS-CoV-2 的确诊或疑似病例时，世卫组织提供以下指导意见：

2. 世卫组织列出的引发气溶胶操作（AGPs）清单包括：气管插管、无创通气、气管切开术、心肺复苏术、插管前人工呼

吸、支气管镜检查、使用雾化的高渗盐水吸痰、牙科和尸检程序。

- 在诊疗区域工作的医务人员，包括社区医务人员和护理人员，除进食饮水或护理因其他需要采取飞沫/接触预防措施的患者后更换医用口罩外，在值班期间开展常规活动时全程佩戴医用口罩。在任何情况下，当医用口罩变湿、弄脏或损坏时，必须更换；使用过的医用口罩应在值班结束时妥善处理；再次值班或更换医用口罩时，应使用新的干净的口罩。
- 特别是在潜在传播风险更高的区域，包括分诊台、家庭医生/全科医生问诊区、门诊部、急诊室、收治 COVID-19 患者的特定病房、血液科、肿瘤科、移植病房、长期护理和住院部等，持续使用口罩尤为重要
- 不在诊疗区域工作的员工（如行政人员）在日常活动中如不接触患者则无需佩戴医用面罩。

医务人员无论是因为遵从医疗卫生机构中“全员佩戴口罩”的要求，还是因为工作需要全程佩戴医用口罩，都应确保：

- 医用口罩的使用应与其他防护措施相结合，如在与他人共用的地方和拥挤的地方（如自助餐厅、休息室和更衣室）要经常进行手部卫生和保持适当身体距离。
- 医用口罩变湿、弄脏或损坏时应更换。
- 佩戴医用口罩期间，不得为调整口罩位置而触摸医用口罩或出于其它原因将其从面部移开；如发生这种情况，应将口罩安全地摘下并进行更换，并进行手部卫生；
- 在护理需要采取接触/飞沫预防措施的感染其它病原体的患者之后，应丢弃并更换口罩（以及其它个人防护装备），然后进行手部卫生。
- 在任何情况下，医务人员之间或其他佩戴医用口罩的人员之间都不应共用医用口罩。每次取下口罩时都应妥善处理，不得重复使用。
- 在对 COVID-19 患者进行产生气溶胶操作的环境中，应佩戴防护标准至少与美国国家职业安全与健康研究所认证的 N95、N99、美国食品药品监督管理局认证的外科 N95、欧洲联盟标准的 FFP2 或 FFP3 或同等的防颗粒呼吸面罩（见下文世卫组织建议）。此项政策实施后，在这些环境中工作的医务人员应当在值班期间全程佩戴呼吸面罩。

注：基于评估假定的暴露风险，决策者应根据所辖区内医疗卫生机构或社区的病毒传播强度，考虑辖区内实行“全员佩戴口罩”政策的可行性。决策还需要考虑采购、可持续性和实施成本。当为所有医务人员配备口罩时，应确保所有工作人员，特别是为确诊或疑似

COVID-19 患者提供护理的人员，能够长期获得足够的医用口罩（和适用的呼吸面罩）。应确保正确使用口罩并合理处置使用过的口罩。

在医疗卫生机构使用口罩和呼吸面罩的潜在危害和风险包括：

- 被污染的手碰触而导致口罩污染（53, 54）；
- 当医用口罩变湿、弄脏或损坏时不及时更换，或长时间佩戴时频繁触摸/调整，可能会发生潜在的自我污染（55）；
- 长时间频繁使用时，可能出现面部皮肤损伤、刺激性皮炎或痤疮恶化（56-58）；
- 戴口罩可能引起不适、面部温度变化和头痛（44, 59, 60）；
- 产生错误的安全感，可能导致对保持身体距离和注意手部卫生等公认预防措施遵守不力，因而增加感染风险。（61-64）；
- 在湿热环境下戴口罩困难
- 由于实行“全员佩戴口罩”和要求医务人员和护理人员在临床工作中全程佩戴医用口罩，口罩被广泛使用，可能导致口罩库存耗竭，从而造成医务人员在护理 COVID-19 患者和非 COVID-19 患者时无法获得医用口罩或呼吸面罩。

医疗卫生机构医用口罩的替代品

世卫组织针对 COVID-19 的商用医疗包（DCP）建议包括：医务人员使用的医用口罩为 II 型或更高级别（65）。II 型医用口罩对液体和颗粒物均具有物理屏障作用，细菌过滤效率 $\geq 98\%$ 。当 II 型或更高级别的医用口罩缺货时，可使用 I 型医用口罩作为替代，其细菌过滤效率 $\geq 95\%$ ，流体阻力较低（66）。其他替代品，如（非呼吸器）面罩或织物口罩，使用前应仔细评估。

面罩用于防止生物液体（特别是呼吸道分泌物）、化学制剂和碎片（67, 68）溅入眼睛。因为 SARS-CoV-2 通过呼吸道飞沫传播，医务人员可将面罩作为个人防护设备（PPE）与医用口罩或呼吸面罩（69, 70）结合使用来保护眼睛免受病毒感染。但呼吸道飞沫或更小的液滴可能会从面罩和面部之间的缺口处与粘膜或眼睛接触，因此使用面罩仅能部分保护面部免受呼吸道飞沫的侵害（71, 67）。

织物口罩不是医务人员常规使用的防护口罩类型，也不是医护人员个人防护指定产品。织物口罩的质量各不相同，不受强制性测试约束，也没有共同检测标准，因此不能作为保护医务人员的医用口罩的替代品。一项评估医疗卫生机构使用布面口罩的研究发现，与佩戴医

用口罩的人相比，使用双层棉布口罩（一种织物口罩）的医护人员患流感样疾病的风险更高（72）。

在严重缺乏医用口罩的情况下，单独使用面罩或与织物口罩结合使用可被视为最后的手段（73）。确保面罩设计正确，覆盖脸部两侧和下巴下方。

其他个人防护用品，如果当地政府在医用口罩不足或缺货的情况下建议生产用于医疗卫生机构的织物口罩，应根据口罩要求的最低性能标准和所需的技术规范（见附件）对产品进行评估。

社区医疗卫生机构需注意事项

社区医务人员与其他医务人员一样，在与患者接触时应全程采取标准防护措施，特别强调手卫生和呼吸道

防护、物体表面和环境的清洁与消毒，以及正确使用个人防护装备。当与疑似或确诊 COVID-19 患者接触时，应全程采取接触防护和飞沫传播防护措施，包括佩戴医用口罩、穿防护服、戴手套和做好眼部防护（74）。

社区医务人员采取何种感染控制措施取决于当地 COVID-19 传播动力学和医疗卫生活动中接触患者的类型（见表 1）。社区医务人员应确保患者和工作人员采取防护措施，如保持呼吸卫生和身体距离至少 1 米（3.3 英尺）。可以建立手消毒卫生站并进行维护，开展社区健康教育（74）。当社区有确诊、疑似病例或聚集性病例时，社区医务人员在开展必需日常服务时应佩戴医用口罩（见表 1）。

表 1. 医疗卫生机构口罩使用建议（分疫情情形、目标人群、场所及活动）

不同疫情情景	目标人群（何人）	场所（何处）	活动内容（何种活动）	口罩类型*
已知或怀疑有 COVID-19 病例的聚集性疫情或社区传播	医务人员和护理人员	医疗卫生机构（包括一级、二级、三级医院、门诊以及长期护理机构）	在（COVID-19 或非 COVID-19）患者诊疗区或公共区域（如自助餐厅、员工房间）开展的所有活动	医用口罩（或呼吸面罩，当进行引发气溶胶的操作时）
	其他员工、患者、访客、服务人员		公共区域中的所有活动	医用或织物口罩
	住院病人	单人房或多人房	无法保持至少 1 米的物理距离时	
	医务人员和护理人员	出诊（例如，产前或产后护理，或慢性病）	当与患者直接接触或无法保持至少 1 米的距离时	医用面罩
社区		社区推广计划/基本日常服务		
已知或怀疑有 COVID-19 散发病例	医务人员和护理人员	医疗卫生机构（包括一级、二级、三级医院、门诊以及长期护理机构）	患者诊疗区—无论是否为疑似或确诊 COVID-19 患者	医用面罩
	其他工作人员、患者、访客、服务人员和其他所有人员		在患者诊疗区开展的非常规活动	不需佩戴医用口罩。如果与患者直接接触或距离患者 1 米以内，或根据当地风险评估认为有风险时，则应佩戴医用口罩
	医务人员和护理人员	家访（例如，产前或产后护理，或慢性病）	与患者直接接触或无法保持至少 1 米的距离时。	医用口罩
		社区	社区外展规划（如发放蚊帐）	
尚无 COVID-19 疫情发布	医务人员和护理人员	医疗卫生机构（包括一级、二级、三级医院、门诊以及长期护理机构）	所有患者诊疗工作	根据标准防护和不同传播途径防护的要求，来使用医用口罩
		社区	社区外展规划	
任何传播情景	医务人员	进行引发气溶胶操作的医疗卫生机构（包括一级、二级、三级医院、门诊以及长期护理机构）	对疑似或确诊 COVID-19 患者进行引发气溶胶操作时，或者在为 COVID-19 患者开展引发气溶胶的活动的环境中开展其他诊疗活动时	呼吸面罩（N95、N99、FFP2 或 FFP3）

*本表仅涉及医用口罩和呼吸面罩的使用情况。使用医用口罩和呼吸面罩时可能需要酌情与其它个人防护装备和措施配套使用，并始终保持手部卫生。

社区场所口罩使用建议

社区场所口罩保护效果相关证据

目前支持社区场所中健康人使用口罩可以有效预防包括 SARS-CoV-2 在内的呼吸道病毒感染的科学证据有限，且结论各不一致（75）。一项大型社区随机化试验研究将 4862 名健康对象分成两组，一组使用医用/外科口罩，另一组作为对照组，结果显示 SARS-CoV-2 感染情况在两组之间并无差别（76）。近期一项系统综述纳入了 9 项随机对照试验（其中 8 项采用整群随机对照试验，即以人群为单元进行随机化处理，而传统的随机对照试验则是对个体进行随机化处理），比较了使用和不使用医用/外科口罩预防病毒性呼吸系统疾病的效果。其中两项试验对象为医务人员，七项试验对象为社区人群。该综述分析结论表明，使用口罩在预防流感类疾病（ILI）（RR 0.99, 95%CI 0.82- 1.18）或实验室确诊疾病（LCI）（RR 0.91, 95%CI 0.66-1.26）方面，效果有限或没有作用（44）；证据的确定性对于 ILI 为较低，对于 LCI 为中等。

与之相比，北京的一项小样本回顾性队列研究发现，首例家庭成员病例出现 COVID-19 症状前，全体家庭成员均使用口罩则可有效减少 79% 的传播（OR 0.21, 0.06-0.79）（77）。泰国的一项病例对照研究发现，接触 COVID-19 病人过程中全程佩戴医用口罩或非医用口罩，可将感染风险减少 77%（调整 OR 值为 0.23; 95% CI 0.09-0.60）（78）。几项小样本的观察性流行病学研究报道，病例佩戴口罩与预防公共场所 SARS-CoV-2 传播之间存在关联（8, 79-81）。

多项研究采用了国家或地区层面的数据，结果表明 COVID-19 病例数下降与公众使用口罩有关，其中部分研究通过了同行评议（82-86），但大多数以预印本发表（87-104）。一项研究报告称，采取社区公众佩戴口罩政策与活动增加有相关联系（居家时间减少，商业场所访问量增加）（105）。这些研究在场所、数据来源以及统计方法方面存在较大差异，因此应用时存在较大局限性（106），尤为缺少个体实际暴露风险、口罩佩戴依从性以及其它预防措施的实施情况等相关信息（107, 108）。

涉及流感、流感样病例和人类冠状病毒（不包括 COVID-19 病毒）的一些研究结果提示，使用医用口罩可以预防有症状感染者的感染性飞沫传染他人，同时可以预防感染性飞沫可能对环境产生的污染（75）。很少证据表明，佩戴医用口罩可能有助于预防与病人同住一户的健康者之间的传播，或大型聚会参加者之间的传播（44, 109-114）。一项针对 β 冠状病毒感染的观察性研

究 meta 分析（数据存在内在偏倚）结果显示，无论是使用一次性医用口罩还是可重复使用的 12-16 层棉质口罩，均有助于保护与家庭内和其他与病例接触的健康人群染（46）。这项研究结果可作为提倡健康人群在广泛社区佩戴口罩（医用口罩或其他类型的口罩）的间接依据。然而，这些研究表明，这类健康人群是在家中或在大规模集会中与病例近距离接触，无法保持身体距离而具有较高感染风险的人群。一项整群随机对照试验对美国大学宿舍居住青年人群佩戴口罩情况和保护效果进行研究，结果提示佩戴口罩组流感样疾病发病率下降，但实验室确诊流感病例则无的发病率则没有下降（115, 116）。

指导意见

世界卫生组织 COVID-19 感染预防与控制指南制定专家组对普通公众使用口罩方面的现有全部证据进行了分析，包括效果、使用必要性等级以及其他可能存在的好处和危害，同时考虑 COVID-19 的不同疫情情形、室内还是室外场所、是否能保持身体距离以及通风状况。尽管社区场所下佩戴口罩保护效果方面的相关证据很少，指南制定专家组仍然建议，除了所有其他建议预防措施之外，在以下场所仍需佩戴口罩：

1. 在已知或疑似存在 COVID-19 的聚集性疫情或社区或传播的地区，世界卫生组织建议公众在下列情况下佩戴口罩（见表 2）：

室内场所：

- 在已知通风较差的室内公共场所，无论是否可以保持至少 1 米的身体距离：很少或没有用于自然通风的可开放门窗；通风系统未能正常运转或维护；或通风系统无法评估；
- 具有良好通风条件³的室内公共场所，但不能维持至少 1 米的身体距离；
- 家庭室内场所：如果有非家庭成员的来访者，同时室内通风较差，用于自然通风的可开放门窗较少，或者通风系统无法评估或不能正常运转，无须考虑是否能够维持至少 1 米的身体距离；
- 通风良好但不能维持至少 1 米身体距离的家庭室内场所。

³ 通风良好的定义参考地区或国家制度或采暖、制冷与空调协会现行要求。如无法获取，建议采用满足 10l/人通风率标准（有特殊要求的医疗机构除外）。更多信息请咨询“美国采

暖、制冷与空调协会 2019 冠状病毒病应对资源部” <https://www.ashrae.org/technical-resources/resources>

表 2. 社区场所的口罩使用建议（分疫情情形、场所、目标人群和使用目的）*

疫情情形	情景/场所（何处）	目标人群（何人）	口罩使用目的（何种原因）	口罩类型（何种类型）
已知或怀疑有 COVID-19 病例的聚集性疫情或社区传播	室内场所，已知通风状况较差或无法评估，或者通风系统不能正常运转或正确维护，不考虑是否能维持至少 1 米的身体距离。	商店、公用工作场所、学校、教堂、餐厅、体育馆等公共场所*或诸如公共交通工具等封闭场所内的大众人群。	可能有利于传染源控制	织物口罩
	通风良好 ⁴ 的室内场所，但不能维持至少 1 米的身体距离。	有非家庭成员访客的家庭室内场所。		
	不能维持身体距离的室外场所	拥挤露天市场、建筑物外排队、游行等活动中的大众人群。		
	不能保证身体距离的场所，同时个人感染风险较高且/或产生不良后果。	COVID-19 严重并发症较高风险个体/人群： <ul style="list-style-type: none"> 60 岁以上人群； 存在合并症的人群，如心血管病人或糖尿病病人，慢性肺病患者，癌症患者，脑血管病患者，免疫抑制患者，肥胖患者，哮喘患者。 	预防感染	医用口罩
已知或怀疑有 COVID-19 散发病例，或尚无 COVID-19 疫情发布的情形	基于风险进行评估	大众人群	有利于传染源控制和/或预防感染	根据目的而定（详见指南内容）
任何传播情景	社区任何场所	疑似或确认感染 COVID-19 的患者，不论是否出现症状，或者等待病毒检测结果的人群，有其他人员在场的情况下。	传染源控制	医用口罩

*公共室内场所包括家庭以外的所有室内场所

室外场所:

- 无法维持至少 1 米身体距离的场所；
- COVID-19 严重并发症较高风险个体/人群（60 岁以上人群以及有健康问题的人群，如心血管病人或糖尿病病人，慢性肺病患者，癌症患者，脑血管病患者或免疫抑制患者）在任何不能维持身体距离的场所均需佩戴口罩。

2. 如当地存在已知或怀疑有 COVID-19 散发病例或无相关疫情发布时，不论何种传播状况，世界卫生组织建议决策者在考虑公众人群使用口罩时要采用基于风险进行评估的方式，重点考虑以下标准：

- **口罩使用目的。** 口罩使用目的是为了传染源控制（预防感染将病毒传染他人）还是保护健康人（预防健康人免受感染）？

⁴ 通风良好的定义参考地区或国家制度或采暖、制冷与空调协会现行要求。如无法获取，建议采用满足 10l/人通风率标准（有特殊要求的医疗机构除外）。更多信息请咨询“美国采暖、制冷与空调协会 2019 冠状病毒病应对资源部” <https://www.ashrae.org/technical-resources/resources>

- **SARS-CoV-2 病毒暴露风险。**根据流行病学资料 and 人群传播强度，是否存在传播以及是否能力有限、或者没有能力实施诸如接触者追踪、检测、隔离和治疗疑似和确诊患者等其他控制措施？与公众密切接触的工作人员（例如社会工作者，个人支持工作者，教师，出纳员）是否有风险？
- **口罩佩戴者/人群的脆弱性。**口罩佩戴者是否存在发生 COVID-19 严重并发症的风险？老年人（≥60岁）、免疫功能不全者以及诸如心血管疾病、糖尿病，慢性肺病、癌症以及脑血管病等等慢性病患者需要佩戴医用口罩(117)。
- **人口居住环境。**人群密度是否高（如难民营，类似营地环境，以及生活条件拥挤的人群），以及是否在与他人无法维持至少 1 米身体距离的环境（如在公共交通工具上）？
- **可行性。**口罩是否以可负担的价格获得？人们是否能够获得清洁水来清洗织物口罩，以及目标人群是否能够容忍佩戴口罩可能带来的副作用？
- **口罩类型。**社区人群使用医用口罩是否会占用医务人员和其他最需要人群的紧张资源？**在医用口罩供应不足的场所，库存口罩应优先用于医务人员和高危人群。**

政府和地方辖区要依据以上评估结果，同时考虑当地环境、文化、口罩供应以及所需资源等因素，综合评估后，提出相应建议或做出强制使用口罩的决定。

3. 在任何一种传播情景下：

- 有任何 COVID-19 可疑症状的人员均要佩戴医用口罩，此外（5）：
 - 一旦出现任何疑为 COVID-19 的任何症状，即使症状很轻，也要进行自我隔离，同时尽快就医；
 - 按照说明佩戴、摘取以及处理医用口罩，并保持手卫生（118）；
 - 采取所有额外措施，特别是呼吸道卫生、手卫生，并与其他人员保持至少 1 米的距离（46）。如果无法保证为疑似或确诊 COVID-19 患者提供医用口罩，作为传染源控制措施，患者要佩戴符合本文中规格要求的织物口罩，直到可以获得医用口罩。使用非医用口罩可以将使用者呼吸道飞沫的传播降低到最小程度（119, 120）。
 - SARS-CoV-2 病毒检测阳性的无症状感染者，与其他人接触时要佩戴医用口罩，直到检测阳性后 10 天。

可能带来的好处/危害

健康人群在普通公共环境佩戴口罩可能带来的好处包括：

- 减少带有感染性病毒颗粒的呼吸道飞沫传播，包括感染者在出现症状前的呼吸道飞沫（121）；
- 减少对戴口罩的歧视，更大程度上提高对戴口罩的接受度，不管是为了预防传染他人，还是在非医疗场所护理 COVID-19 患者（122）；
- 使人们感觉到自己能够在遏制病毒传播中发挥作用；
- 促进采取预防疾病传播的行为，如保持手卫生，不用手接触眼睛、鼻和口（123-125）；
- 预防其他呼吸道疾病传播如肺结核和流感，降低大流行期间这些疾病的负担（126）。

健康人群在普通公共场所佩戴口罩的弊端包括：

- 头疼和/或呼吸困难，取决于所使用口罩类型（55）；
- 长时间持续佩戴口罩可能产生面部皮肤损害，刺激性皮炎或加重痤疮发生(58, 59, 127)；
- 难以清晰沟通，特别是对于耳聋、听力差或使用唇语者（128,129）；
- 不适感(44, 55, 59)；
- 产生错误的安全感，从而导致降低诸如保持身体距离和手卫生等其他重要预防措施的依从性（105）；
- 口罩佩戴的依从程度差，特别是幼儿（111,130-132）；
- 废物处理问题；口罩处理不恰当导致公共场所垃圾增多，造成环境危害（133）；
- 佩戴口罩的缺点或困难，特别是儿童、发育障碍者、精神疾病患者、认知障碍者、哮喘患者或慢性呼吸道疾病或呼吸困难者、有面部创伤者或近期做过口腔颌面部手术者以及生活于炎热潮湿环境的人员（55, 130）。

实施过程的注意事项

在实施公众佩戴口罩政策时，决策者要：

- 清楚地传达佩戴口罩的目的，说明何处、何时、如何佩戴以及佩戴何种类型口罩。解释佩戴口罩能达到什么效果，不能达到什么效果，并阐明这是整套措施的一部分，保持手部卫生、身体距离和其他措施也是必要的，并且相辅相成；
- 告知/培训公众何时以及如何正确安全使用口罩（见口罩管理及维护部分）；

- 考虑使用口罩的可行性、供应/获取问题（清洁、保存）、废物处理、可持续性、社会及心理接受程度（在不同场合佩戴和不佩戴不同类型的口罩）；
- 持续收集非医疗场所佩戴口罩（包括不同类型口罩）效果的科学数据和证据；
- 通过高质量的科学研究，评估公众（包括行为学和社会学）使用口罩的（正面、中性或负面）影响。

体育运动时的口罩使用建议

证据

有关体育锻炼时佩戴医用口罩、呼吸器及非医用口罩的利弊方面的研究少之又少。来自少数几项研究的数据表明，轻中度运动时佩戴口罩和或呼吸面罩，对健康人和具有呼吸道基础疾病患者的心肺生理参数造成的损害，两者差别具有统计学意义（134-140）。对于患有诸如哮喘和慢性阻塞性肺疾病(COPD)等潜在的阻塞性气道肺部疾病的人群，特别是在病情为中重度的情况下，使用呼吸器时产生的不良影响则最为显著（136）。一些研究结果提示，运动时佩戴口罩的情况下，随着温度升高、湿度增加和呼吸困难感知，面部微气候会发生变化（134, 141）。近期一项综述揭示，运动时佩戴口罩的负面影响微不足道，但对于有严重心肺疾病的患者要重点关注（142）。

指导意见

世界卫生组织建议，在进行高强度体育活动时不要佩戴口罩，因为口罩可能降低舒适呼吸的能力（143）。在运动时，最重要的预防措施是保持至少1米的身体距离，并保证良好的空气流通。

如果在室内活动，则应通过自然通风或功能正常或维护良好的通风系统，确保始终保持充分的空气流通

(144)。同时要特别注意环境的清洁与消毒，特别是接触频率高的物体表面。如果以上措施不能得到保证，需考虑暂时关闭室内公共运动场所（如体育馆）。

普通公众面罩使用建议

目前，面罩被认为只提供一定程度的眼睛保护，在保护呼吸道飞沫和/或传染源控制方面的作用不应等同于口罩。目前的实验室检测标准只评估面罩对眼睛的保护能力，以防止化学物质飞溅（145）。

在无法获得或佩戴非医用口罩困难的情况下(例如，哪些有认知、呼吸或听力障碍的人员)，可以考虑将面罩作为一种替代办法，需要注意的是，面罩在飞沫传播和预防方面不如口罩。如果要使用面罩，要保证正确的设计，覆盖脸的两侧和下巴以下。

针对 COVID-19 患者的家庭护理人员的医用口罩使用建议

当无法在医疗机构或其他集中居住场所照护 COVID-19 患者时，世界卫生组织就如何在家庭护理确诊和疑似 COVID-19 患者提供了指导(5)。

- COVID-19 疑似患者或轻微症状患者应尽可能佩戴医用口罩，特别是在别无选择只能与他人共处一室的情况下。每天至少换一次口罩。不能忍受医用口罩的人应严格实施呼吸卫生（即在咳嗽或打喷嚏时用一次性纸巾捂住口鼻，并在使用后立即处理，或采用曲肘动作遮挡，然后进行手部卫生）。
- COVID-19 疑似患者或轻微症状患者的护理人员或共同居住者，在与患者同处一室时应佩戴医用口罩。

参考文献

1. 世界卫生组织。2006年世界卫生报告-为健康而共同努力。日内瓦：世界卫生组织；2006年。
(<https://apps.who.int/iris/handle/10665/43432>, 2020年12月14日访问)
2. 关于在2019冠状病毒病（COVID-19）疫情期间社区儿童使用口罩的建议。日内瓦，2020年。
(https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/333919/WHO-2019-nCoV-IPC_Masks-Children-2020.1-chi.pdf, 2020年12月14日访问)
3. 医疗卫生机构出现疑似或确诊冠状病毒病（COVID-19）病例后的感染预防和控制。临时指南，日内瓦：世界卫生组织；2020年
(<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/332879/WHO-2019-nCoV-IPC-2020.4-chi.pdf>, 2020年12月14日访问)
4. 针对COVID-19的长期护理设施的感染预防和控制指南。临时指南，日内瓦：世界卫生组织；2020年。
(<https://apps.who.int/iris/handle/10665/331508>, 2020年12月14日访问)
5. 2019冠状病毒病（COVID-19）疑似或确诊患者的家庭护理及其接触者管理。临时指南，日内瓦：世界卫生组织；2020年。
(<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/333782/WHO-2019-nCoV-IPC-HomeCare-2020.4-chi.pdf>, 2020年12月14日访问)
6. 卫生保健中易发生流行及大流行的急性呼吸道疾病感染预防与控制指南。日内瓦：世界卫生组织；2014年
(https://www.who.int/csr/resources/publications/WHO_CDS_EPR_2007_6/zh/, 2020年5月13日访问)。
7. Machida M, Nakamura I, Saito R, Nakaya T, Hanibuchi T, Takamiya T, et al. Incorrect Use of Face Masks during the Current COVID-19 Pandemic among the General Public in Japan. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(18).
8. Liu J, Liao X, Qian S, Yuan J, Wang F, Liu Y, et al. Community Transmission of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2, Shenzhen, China, 2020. *Emerg Infect Dis*. 2020;26(6):1320-3.
9. Chan JF, Yuan S, Kok KH, To KK, Chu H, Yang J, et al. A familial cluster of pneumonia associated with the 2019 novel coronavirus indicating person-to-person transmission: a study of a family cluster. *Lancet*. 2020;395(10223):514-23.
10. Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Hu Y, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet*. 2020;395(10223):497-506.
11. Burke RM, Midgley CM, Dratch A, Fenstersheib M, Haupt T, Holshue M, et al. Active Monitoring of Persons Exposed to Patients with Confirmed COVID-19 - United States, January-February 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2020;69(9):245-6.
12. 严重急性呼吸综合征-冠状病毒-2（SARS-CoV-2）的传播：对感染预防措施的影响。
(https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/333114/WHO-2019-nCoV-Sci_Brief-Transmission_modes-2020.3-chi.pdf, 2020年12月14日访问)
13. 2019年冠状病毒病（COVID-19）：现状报告—73。日内瓦：世界卫生组织；2020年。
(https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200402-sitrep-73-covid-19.pdf?sfvrsn=5ae25bc7_6, 2020年12月14日访问)
14. Cheng VCC, Wong SC, Chen JHK, Yip CCY, Chuang VWM, Tsang OTY, et al. Escalating infection control response to the rapidly evolving epidemiology of the coronavirus disease 2019 (COVID-19) due to SARS-CoV-2 in Hong Kong. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2020;41(5):493-8.
15. Ong SWX, Tan YK, Chia PY, Lee TH, Ng OT, Wong MSY, et al. Air, Surface Environmental, and Personal Protective Equipment Contamination by Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) From a Symptomatic Patient. *JAMA*. 2020. 323(16):1610-1612. doi: 10.1001/jama.2020.3227.
16. van Doremalen N, Bushmaker T, Morris DH, Holbrook MG, Gamble A, Williamson BN, et al. Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1. *N Engl J Med*. 2020;382(16):1564-7.
17. Meyerowitz EA, Richterman A, Gandhi RT, Sax PE. Transmission of SARS-CoV-2: A Review of Viral, Host, and Environmental Factors. *Ann Intern Med*. 2020;M20-5008. doi:10.7326/M20-5008
18. Wei J, Li Y. Airborne spread of infectious agents in the indoor environment. *Am J Infect Control*. 2016;44(9 Suppl):S102-8.
19. McCarthy J, McCarthy M. Long range versus short range aerial transmission of SARS-CoV-2. 2020
<https://arxiv.org/pdf/2008.03558.pdf> (Accessed 24 November 2020).

20. Lednicky JA, Lauzardo M, Fan ZH, et al. Viable SARS-CoV-2 in the air of a hospital room with COVID-19 patients. medRxiv. doi:10.1101/2020.08.03.20167395
21. Ring N, Ritchie K, Mandava L, Jepson R. A guide to synthesising qualitative research for researchers undertaking health technology assessments and systematic reviews. 2011. NHS Quality Improvement Scotland (NHS QIS).
22. Wolfel R, Corman VM, Guggemos W, Seilmaier M, Zange S, Muller MA, et al. Virological assessment of hospitalized patients with COVID-2019. *Nature*. 2020;581(7809):465-9.
23. van Kampen J, van de Vijver D, Fraaij P, Haagmans B, Lamers M, Okba Nea. Shedding of infectious virus in hospitalized patients with coronavirus disease-2019 (COVID19): duration and key determinants. MedRxiv. 2020 doi:10.1101/2020.06.08.20125310.
24. Centers for Disease Control and Prevention. Symptom-Based Strategy to Discontinue Isolation for Persons with COVID-19. Atlanta: Centers for Disease Control and Prevention; (<https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/community/strategy-discontinue-isolation.html>, accessed 21 November 2020).
25. Yu P, Zhu J, Zhang Z, Han Y. A Familial Cluster of Infection Associated With the 2019 Novel Coronavirus Indicating Possible Person-to-Person Transmission During the Incubation Period. *J Infect Dis*. 2020;221(11):1757-61. E
26. Lauer SA, Grantz KH, Bi Q, Jones FK, Zheng Q, Meredith HR, et al. The Incubation Period of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) From Publicly Reported Confirmed Cases: Estimation and Application. *Ann Intern Med*. 2020;172(9):577-82.
27. Kimball A, Hatfield KM, Arons M, James A, Taylor J, Spicer K, et al. Asymptomatic and Presymptomatic SARS-CoV-2 Infections in Residents of a Long-Term Care Skilled Nursing Facility - King County, Washington, March 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2020;69(13):377-81.
28. He X, Lau EHY, Wu P, Deng X, Wang J, Hao X, et al. Temporal dynamics in viral shedding and transmissibility of COVID-19. *Nat Med*. 2020;26(5):672-5.
29. Buitrago-Garcia D, Egli-Gany D, Counotte MJ, Hossmann S, Imeri H, Ipekci AM, et al. Occurrence and transmission potential of asymptomatic and presymptomatic SARS-CoV-2 infections: A living systematic review and meta-analysis. *PLoS Med*. 2020;17(9):e1003346.
30. Byambasuren O, Cardona, M., Bell, K., Clark, J., McLaws, M.-L., Glasziou, P. Estimating the extent of true asymptomatic COVID-19 and its potential for community transmission: systematic review and meta-analysis. *JAMMI* 2020 doi: 10.3138/jammi-2020-0030
31. Arons MM, Hatfield KM, Reddy SC, Kimball A, James A, Jacobs JR, et al. Presymptomatic SARS-CoV-2 Infections and Transmission in a Skilled Nursing Facility. *N Engl J Med*. 2020;382(22):2081-90.
32. Hu Z, Song C, Xu C, Jin G, Chen Y, Xu X, et al. Clinical characteristics of 24 asymptomatic infections with COVID-19 screened among close contacts in Nanjing, China. *Sci China Life Sci*. 2020;63(5):706-11.
33. Huang R, Xia J, Chen Y, Shan C, Wu C. A family cluster of SARS-CoV-2 infection involving 11 patients in Nanjing, China. *Lancet Infect Dis*. 2020;20(5):534-5.
34. Pan X, Chen D, Xia Y, Wu X, Li T, Ou X, et al. Asymptomatic cases in a family cluster with SARS-CoV-2 infection. *Lancet Infect Dis*. 2020;20(4):410-1.
35. Wang Y, Tong J, Qin Y, Xie T, Li J, Li J, et al. Characterization of an asymptomatic cohort of SARS-COV-2 infected individuals outside of Wuhan, China. *Clin Infect Dis*. 2020; 71(16):2132-2138. doi: 10.1093/cid/ciaa629.
36. Wei WE, Li Z, Chiew CJ, Yong SE, Toh MP, Lee VJ. Presymptomatic Transmission of SARS-CoV-2 - Singapore, January 23-March 16, 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2020;69(14):411-5.
37. Bae SH, Shin H, Koo HY, Lee SW, Yang JM, Yon DK. Asymptomatic Transmission of SARS-CoV-2 on Evacuation Flight. *Emerg Infect Dis*. 2020;26(11).
38. Qiu X, Nergiz I, Maraolo A, Bogoch, Low N, Cevik M. Defining the role of asymptomatic SARS-CoV-2 transmission: a living systematic review. MedRxiv. 2020 doi: 10.1101/2020.09.01.20135194.
39. European Standards. UNE EN 14683:2019+AC:2019. Medical Face Masks -Requirements and Test Methods. 2019; (<https://www.en-standard.eu/une-en-14683-2019-ac-2019-medical-face-masks-requirements-and-test-methods/> accessed 21 November 2020)
40. ASTM International. F23 Committee. Specification for Performance of Materials Used in Medical Face Masks. (<https://www.astm.org/Standards/F2100.htm> accessed 21 November 2020)
41. National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). NIOSH Guide to the Selection and Use of Particulate Respirators. Department of Health and Human Services (DHHS) NIOSH publication number 96-101, 1996. (<https://www.cdc.gov/niosh/docs/96-101/default.html> accessed 21 November 2020)

42. CEN, E., 2001. 149: 2001 norm: Respiratory protective devices-Filtering half masks to protect against particles-Requirements, testing, marking. European Committee for Standardization. (<https://shop.bsigroup.com/ProductDetail?pid=00000000030178264> accessed 21 November 2020).
43. Long Y, Hu T, Liu L, Chen R, Guo Q, Yang L, et al. Effectiveness of N95 respirators versus surgical masks against influenza: A systematic review and meta-analysis. *J Evid Based Med.* 2020;13(2):93-101.
44. Jefferson T DMC, Dooley L, Ferroni E, Al-Ansary LA, Bawazeer GA, et al. Physical interventions to interrupt or reduce the spread of respiratory viruses. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2020;(11):CD006207. doi:10.1002/14651858.CD006207.pub5. 2020.
45. 合理使用个人防护设备预防冠状病毒病 2019（COVID-19）。日内瓦：世界卫生组织；2020年。
(<https://apps.who.int/iris/rest/bitstreams/1274340/retrieve>, 2020年12月14日访问)
46. Chu DK, Akl EA, Duda S, Solo K, Yaacoub S, Schunemann HJ, et al. Physical distancing, face masks, and eye protection to prevent person-to-person transmission of SARS-CoV-2 and COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *Lancet.* 2020;395(10242):1973-87.
47. Chan AJ, Islam MK, Rosewall T, Jaffray DA, Easty AC, Cafazzo JA. The use of human factors methods to identify and mitigate safety issues in radiation therapy. *Radiotherapy and Oncology.* 2010;97(3):596-600.
48. Brill R, Spevetz A, Branson RD, Campbell GM, Cohen H, Dasta JF, et al. Critical care delivery in the intensive care unit: defining clinical roles and the best practice model. *Crit Care Med.* 2001;29(10):2007-19.
49. Roland D, McCaffery K, Davies F. Scoring systems in paediatric emergency care: Panacea or paper exercise? *Journal of paediatrics and child health.* 2016;52(2):181-6.
50. Klompas M, Morris CA, Sinclair J, Pearson M, Shenoy ES. Universal Masking in Hospitals in the Covid-19 Era. *N Engl J Med.* 2020;382(21):e63
51. Seidelman J, Lewis S, Advani S, Akinboyo I, Epling C, Case M, et al. Universal Masking is an Effective Strategy to Flatten the SARS-2-CoV Healthcare Worker Epidemiologic Curve. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2020:1-5.
52. Wang X, Ferro EG, Zhou G, Hashimoto D, Bhatt DL. Association Between Universal Masking in a Health Care System and SARS-CoV-2 Positivity Among Health Care Workers. *JAMA.* 2020; 324(7):703-704.
53. Zamora JE, Murdoch J, Simchison B, Day AG. Contamination: a comparison of 2 personal protective systems. *CMAJ.* 2006;175(3):249-54.
54. Kwon JH, Burnham CD, Reske KA, Liang SY, Hink T, Wallace MA, et al. Assessment of Healthcare Worker Protocol Deviations and Self-Contamination During Personal Protective Equipment Donning and Doffing. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2017;38(9):1077-83.
55. Bakhit M, Krzyzaniak N, Scott A, Clark J, Glasziou P, Del Mar C. Downsides of face masks and possible mitigation strategies: a systematic review and meta-analysis. *MedRxiv.* 2020 doi: 10.1101/2020.06.16.20133207.
56. Foo CC, Goon AT, Leow YH, Goh CL. Adverse skin reactions to personal protective equipment against severe acute respiratory syndrome--a descriptive study in Singapore. *Contact Dermatitis.* 2006;55(5):291-4.
57. Radonovich LJ, Jr., Simberkoff MS, Bessesen MT, Brown AC, Cummings DAT, Gaydos CA, et al. N95 Respirators vs Medical Masks for Preventing Influenza Among Health Care Personnel: A Randomized Clinical Trial. *JAMA.* 2019;322(9):824-33.
58. Al Badri F. Surgical mask contact dermatitis and epidemiology of contact dermatitis in healthcare workers. *Current Allergy & Clinical Immunology,* 2017; 30,3: 183 - 188.
59. Matusiak L, Szepietowska M, Krajewski P, Bialynicki-Birula R, Szepietowski JC. Inconveniences due to the use of face masks during the COVID-19 pandemic: a survey study of 876 young people. *Dermatol Ther.* 2020. doi: 10.1111/dth.13567
60. MacIntyre CR, Wang Q, Cauchemez S, Seale H, Dwyer DE, Yang P, et al. A cluster randomized clinical trial comparing fit-tested and non-fit-tested N95 respirators to medical masks to prevent respiratory virus infection in health care workers. *Influenza Other Respir Viruses.* 2011;5(3):170-9.
61. Morrongiello BA, Major K. Influence of safety gear on parental perceptions of injury risk and tolerance or children's risk taking. *Inj Prev.* 2002;8(1):27-31.
62. Morrongiello BA, Walpole B, Lasenby J. Understanding children's injury-risk behavior: wearing safety gear can lead to increased risk taking. *Accid Anal Prev.* 2007;39(3):618-23.
63. Lasenby-Lessard J, Morrongiello BA. Understanding risk compensation in children: Experience with the activity and level of sensation seeking play a role. *Accid Anal Prev.* 2011;43(4):1341-7.
64. DiLillo D, Tremblay G. Maternal and child reports of behavioral compensation in response to safety equipment usage. *J Pediatr Psychol.* 2001;26(3):175-84.

65. Thomas EJ, Sexton JB, Helmreich RL. Translating teamwork behaviours from aviation to healthcare: development of behavioural markers for neonatal resuscitation. *Qual Saf Health Care*. 2004 Oct; 13(Suppl 1): i57–i64.
66. Pri-Med Medicinal Products. Mask Protection Standards & Medical Face Mask Information For Use. (<https://www.primed.ca/clinical-resources/astm-mask-protection-standards/#:~:text=Are%20there%20different%20levels%20of%20protection%20with%20ASTM-rated,%20%20160%20%201%20more%20rows%20accessed 21 November 2020>).
67. Hirschmann MT, Hart A, Henckel J, Sadoghi P, Seil R, Mouton C. COVID-19 coronavirus: recommended personal protective equipment for the orthopaedic and trauma surgeon. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2020;28(6):1690-8.
68. Anon JB, Denne C, Rees D. Patient-Worn Enhanced Protection Face Shield for Flexible Endoscopy. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2020;163(2):280-3.
69. McBride ME, Waldrop WB, Fehr JJ, Boulet JR, Murray DJ. Simulation in pediatrics: the reliability and validity of a multiscenario assessment. *Pediatrics*. 2011; 128: 335-343.
70. Kähler CJ, Hain R. Fundamental protective mechanisms of face masks against droplet infections. *J Aerosol Sci*. 2020; 148: 105617.
71. Lindsley WG, Noti JD, Blachere FM, Szalajda JV, Beezhold DH. Efficacy of face shields against cough aerosol droplets from a cough simulator. *J Occup Environ Hyg*. 2014;11(8):509-18.
72. MacIntyre CR, Seale H, Dung TC, Hien NT, Nga PT, Chughtai AA, et al. A cluster randomised trial of cloth masks compared with medical masks in healthcare workers. *BMJ Open*. 2015;5(4):e006577.
73. Centers for Disease Control and Prevention. If You Are Immunocompromised, Protect Yourself From COVID-19. (<https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/need-extra-precautions/immunocompromised.html> accessed 21 November 2020).
74. Nielsen J, Landauer TK, editors. A mathematical model of the finding of usability problems. Proceedings of the INTERACT'93 and CHI'93 conference on Human factors in computing systems. ACM. 1993; 206-213.
75. Chou R, Dana T, Jungbauer R, Weeks C, McDonagh MS. Masks for Prevention of Respiratory Virus Infections, Including SARS-CoV-2, in Health Care and Community Settings: A Living Rapid Review. *Ann Intern Med*. 2020;173(7):542-555. doi:10.7326/M20-3213
76. Bundgaard H, J. B, Raaschou-Pedersen D, von Buchwald C, Todsén T, Norsk J. Effectiveness of Adding a Mask Recommendation to Other Public Health Measures to Prevent SARS-CoV-2 Infection in Danish Mask Wearers. *Ann Intern Med*. 2020. doi: 10.7326/M20-6817.
77. Wang Y, Tian H, Zhang L, Zhang M, Guo D, Wu W, et al. Reduction of secondary transmission of SARS-CoV-2 in households by face mask use, disinfection and social distancing: a cohort study in Beijing, China. *BMJ Glob Health*. 2020; 5(5): e002794.
78. Doung-ngern P, Suphanchaimat R, Panjangampatthana A, Janekrongtham C, Ruampoom D, Daochaeng N. Associations between mask-wearing, handwashing, and social distancing practices and risk of COVID-19 infection in public: a case-control study in Thailand. *Emerg Infect Dis*. 2020;26(11):2607-2616.
79. Chen J, He H, Cheng W. Potential transmission of SARS-CoV-2 on a flight from Singapore to Hangzhou, China: An epidemiological investigation. *Travel Med Infect Dis*. 2020; 36: 101816.
80. Hendrix MJ, Walde C, Findley K, Trotman R. Absence of Apparent Transmission of SARS-CoV-2 from Two Stylists After Exposure at a Hair Salon with a Universal Face Covering Policy - Springfield, Missouri, May 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2020;69(28):930-2.
81. Schwartz KL, Murti M, Finkelstein M, Leis JA, Fitzgerald-Husek A, Bourns L, et al. Lack of COVID-19 transmission on an international flight. *CMAJ*. 2020;192(15):E410.
82. Chiang CH, Chiang CH, Chiang CH, Chen YC. The Practice of Wearing Surgical Masks during the COVID-19 Pandemic. *Emerg Infect Dis*. 2020;26(8):1962.
83. Cheng VC, Wong SC, Chuang VW, So SY, Chen JH, Sridhar S, et al. The role of community-wide wearing of face mask for control of coronavirus disease 2019 (COVID-19) epidemic due to SARS-CoV-2. *J Infect*. 2020;81(1):107-14.
84. Bo Y, Guo C, Lin C, et al. Effectiveness of non-pharmaceutical interventions on COVID-19 transmission in 190 countries from 23 January to 13 April 2020. *Int J Infect Dis*. 2020; 102: 247–253.
85. Lyu W, Wehby GL. Community Use Of Face Masks And COVID-19: Evidence From A Natural Experiment Of State Mandates In The US. *Health Aff (Millwood)*. 2020;39(8):1419-25.

86. Gallaway MS, Rigler J, Robinson S, Herrick K, Livar E, Komatsu KK, et al. Trends in COVID-19 Incidence After Implementation of Mitigation Measures - Arizona, January 22-August 7, 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2020;69(40):1460-3.
87. Rader B, White LF, Burns MR, Chen J, Brilliant J, Cohen J, et al. Mask Wearing and Control of SARS-CoV-2 Transmission in the United States. *MedRxiv.* 2020. doi: 10.1101/2020.08.23.20078964.
88. Matzinger P, Skinner J. Strong impact of closing schools, closing bars and wearing masks during the Covid-19 pandemic: results from a simple and revealing analysis. *MedRxiv.* 2020. doi: 10.1101/2020.09.26.20202457.
89. Kenyon C. Widespread use of face masks in public may slow the spread of SARS CoV-2: 1 an ecological study. *MedRxiv.* 2020. doi: 10.1101/2020.03.31.20048652.
90. Leffler CT, Ing E, Lykins JD, Hogan MC, McKeown CA, Grzybowski A. Association of Country-wide Coronavirus Mortality with Demographics, Testing, Lockdowns, and Public Wearing of Masks. *Am J Trop Med Hyg.* 2020. doi: 10.4269/ajtmh.20-1015.
91. Lan F-Y, Christophi C, Buley J, Iliaki E, Bruno-Murtha L, Sayah A, et al. Effects of universal masking on Massachusetts healthcare workers' COVID-19 incidence. *MedRxiv.* 2020. doi: 10.1101/2020.08.09.20171173.
92. Aravindakshan A, Boehnke J, Gholami E, Nayak A. Mask-Wearing During the COVID-19 Pandemic. *MedRxiv.* 2020. doi: 10.1101/2020.09.11.20192971.
93. Pletz M, Steiner A, Kesselmeier M, Loeffler B, Trommer S, Weis S, et al. Impact of universal masking in health care and community on SARS-CoV-2 spread. *MedRxiv.* 2020. doi: 10.1101/2020.09.02.20187021.
94. Fortaleza C, et al. Impact of nonpharmaceutical governmental strategies for prevention and control of COVID-19 in São Paulo State, Brazil. *MedRxiv.* 2020. doi: 10.1101/2020.08.23.20180273.
95. Karaivanov A, Lu SE, Shigeoka H, Chen C, Pamplona S. Face Masks, Public Policies and Slowing the Spread of COVID-19: Evidence from Canada. *MedRxiv.* 2020. doi: 10.1101/2020.09.24.20201178.
96. Miyazawa D, Kaneko G. Face mask wearing rate predicts country's COVID-19 death rates: with supplementary state-by-state data in the United States. *MedRxiv.* 2020. doi: 10.1101/2020.06.22.20137745.
97. Mitze T, Kosfeld R, Rode J, Walde K. Face Masks Considerably Reduce Covid-19 Cases in Germany. *MedRxiv.* 2020. doi: 10.1101/2020.06.21.20128181.
98. Maloney M, Rhodes N, Yarnold P. Mask mandates can limit COVID spread: Quantitative assessment of month-over-month effectiveness of governmental policies in reducing the number of new COVID-19 cases in 37 US States and the District of Columbia. *MedRxiv.* 2020. doi: 10.1101/2020.10.06.20208033.
99. Sruthi C, Biswal M, Saraswat B, Joshi H, Prakash M. How Policies on Restaurants, Bars, Nightclubs, Masks, Schools, and Travel Influenced Swiss COVID-19 Reproduction Ratios. *MedRxiv.* 2020. doi: 10.1101/2020.10.11.20210641.
100. Lan F, Christophi C, Buley J, Iliaki E, Bruno-Murtha L, Sayah A, et al. Effects of universal masking on Massachusetts healthcare workers' COVID-19 incidence. *MedRxiv.* 2020. doi: 10.1101/2020.08.09.20171173.
101. Shacham e, Scroggins S, Ellis M, Garza A. Association of County-Wide Mask Ordinances with Reductions in Daily CoVID-19 Incident Case Growth in a Midwestern Region Over 12 Weeks. *MedRxiv.* 2020. doi: 10.1101/2020.10.28.20221705.
102. Chernozhukov V, Kasahara H, Schrimpf P. Causal Impact of Masks, Policies, Behavior on Early Covid-19 Pandemic in the U.S. *J Econom.* 2020. doi: 10.1016/j.jeconom.2020.09.003.
103. Research GS. Face Masks and GDP. 2020. (<https://www.goldmansachs.com/insights/pages/face-masks-and-gdp.html> accessed 21 November 2020).
104. Scott N, Saul A, Spelman T, Stooove M, Pedrana A, Saeri A. The introduction of a mandatory mask policy was associated with significantly reduced COVID-19 cases in a major metropolitan city. 2020. (Available at SSRN:<http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3714648> accessed 29 November 2020).
105. Yan Y, Bayham J, Fenichel E, Richter A. Do Face Masks Create a False Sense of Security? A COVID-19 Dilemma. *MedRxiv.* 2020. doi: 10.1101/2020.05.23.20111302.
106. Piantadosi S, Byar DP, Green SB. The ecological fallacy. *Am J Epidemiol.* 1988;127(5):893-904.
107. Clifford GD, Long WJ, Moody GB, Szolovits P. Robust parameter extraction for decision support using multimodal intensive care data. *Philos Trans A Math Phys Eng Sci.* 2009 Jan 28; 367(1887): 411-429.
108. Dufault B, Klar N. The quality of modern cross-sectional ecologic studies: a bibliometric review. *Am J Epidemiol.* 2011;174(10):1101-7.

109. Barasheed O, Alfelali M, Mushta S, Bokhary H, Alshehri J, Attar AA, et al. Uptake and effectiveness of facemask against respiratory infections at mass gatherings: a systematic review. *Int J Infect Dis.* 2016;47:105-11.
110. Barasheed O, Almasri N, Badahdah AM, Heron L, Taylor J, McPhee K, et al. Pilot Randomised Controlled Trial to Test Effectiveness of Facemasks in Preventing Influenza-like Illness Transmission among Australian Hajj Pilgrims in 2011. *Infect Disord Drug Targets.* 2014;14(2):110-6.
111. Cowling BJ, Chan KH, Fang VJ, Cheng CK, Fung RO, Wai W, et al. Facemasks and hand hygiene to prevent influenza transmission in households: a cluster randomized trial. *Ann Intern Med.* 2009;151(7):437-46.
112. Lau JT, Tsui H, Lau M, Yang X. SARS transmission, risk factors, and prevention in Hong Kong. *Emerg Infect Dis.* 2004;10(4):587-92.
113. Suess T, Remschmidt C, Schink SB, Schweiger B, Nitsche A, Schroeder K, et al. The role of facemasks and hand hygiene in the prevention of influenza transmission in households: results from a cluster randomised trial; Berlin, Germany, 2009-2011. *BMC Infect Dis.* 2012;12:26.
114. Wu J, Xu F, Zhou W, Feikin DR, Lin CY, He X, et al. Risk factors for SARS among persons without known contact with SARS patients, Beijing, China. *Emerg Infect Dis.* 2004;10(2):210-6.
115. Aiello AE, Murray GF, Perez V, Coulborn RM, Davis BM, Uddin M, et al. Mask use, hand hygiene, and seasonal influenza-like illness among young adults: a randomized intervention trial. *J Infect Dis.* 2010;201(4):491-8.
116. Aiello AE, Perez V, Coulborn RM, Davis BM, Uddin M, Monto AS. Facemasks, hand hygiene, and influenza among young adults: a randomized intervention trial. *PLoS One.* 2012;7(1):e29744.
117. 信息说明 COVID-19 和 NCD。日内瓦：世界卫生组织。2020 年。（https://www.who.int/docs/default-source/inaugural-who-partners-forum/covid-19-and-ncds---final---corr7.pdf?sfvrsn=9b65e287_1&download=true, 2020 年 12 月 14 日访问）
118. 面向公众的冠状病毒病（COVID-19）建议：何时以及如何使用口罩。日内瓦：世界卫生组织。2020 年。（<https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public/when-and-how-to-use-masks>, 2020 年 12 月 14 日访问）
119. Aydin O, Emon B, Cheng S, Hong L, Chamorro LP, Saif MTA. Performance of fabrics for home-made masks against the spread of COVID-19 through droplets: A quantitative mechanistic study. *Extreme Mech Lett.* 2020;40:100924.
120. Fischer EP, Fischer MC, Grass D, Henrion I, Warren WS, Westman E. Low-cost measurement of face mask efficacy for filtering expelled droplets during speech. *Sci Adv.* 2020;6(36).
121. Milton DK, Fabian MP, Cowling BJ, Grantham ML, McDevitt JJ. Influenza virus aerosols in human exhaled breath: particle size, culturability, and effect of surgical masks. *PLoS Pathog.* 2013;9(3):e1003205.
122. Bion JF, Abrusci T, Hibbert P. Human factors in the management of the critically ill patient. *Br J Anaesth.* 2010;105(1):26-33.
123. Chen YJ, Qin G, Chen J, Xu JL, Feng DY, Wu XY, et al. Comparison of Face-Touching Behaviors Before and During the Coronavirus Disease 2019 Pandemic. *JAMA Netw Open.* 2020;3(7):e2016924.
124. Shiraly R, Shayan Z, McLaws ML. Face touching in the time of COVID-19 in Shiraz, Iran. *Am J Infect Control.* 2020. 48(12): 1559–1561.
125. Betsch C, Korn L, Sprengholz P, Felgendreff L, Eitze S, Schmid P, et al. Social and behavioral consequences of mask policies during the COVID-19 pandemic. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2020;117(36):21851-3.
126. Cowling BJ, Ali ST, Ng TWY, Tsang TK, Li JCM, Fong MW, et al. Impact assessment of non-pharmaceutical interventions against coronavirus disease 2019 and influenza in Hong Kong: an observational study. *Lancet Public Health.* 2020;5(5):e279-e88.
127. Giacalone S, Minuti A, Spigariolo CB, Passoni E, Nazzaro G. Facial dermatoses in the general population due to wearing of personal protective masks during the COVID-19 pandemic: first observations after lockdown. *Clin Exp Dermatol.* 2020. doi: 10.1111/ced.14376
128. Hufner K, Hofer A, Sperner-Unterweger B. On the difficulties of building therapeutic relationships when wearing face masks. *J Psychosom Res.* 2020;138:110226.
129. Crume B. The silence behind the mask: my journey as a deaf pediatric resident amidst a pandemic. *Acad Pediatr.* 2020. doi: 10.1016/j.acap.2020.10.002.
130. Allison MA, Guest-Warnick G, Nelson D, Pavia AT, Srivastava R, Gesteland PH, et al. Feasibility of elementary school children's use of hand gel and facemasks during influenza season. *Influenza Other Respir Viruses.* 2010;4(4):223-9.

131. Canini L, Andreoletti L, Ferrari P, D'Angelo R, Blanchon T, Lemaitre M, et al. Surgical mask to prevent influenza transmission in households: a cluster randomized trial. *PLoS One*. 2010;5(11):e13998.
132. Uchida M, Kaneko M, Hidaka Y, Yamamoto H, Honda T, Takeuchi S, et al. Effectiveness of vaccination and wearing masks on seasonal influenza in Matsumoto City, Japan, in the 2014/2015 season: An observational study among all elementary schoolchildren. *Prev Med*. 2017;5:86-91.
133. Zand A, Heir A. Environmental impacts of new Coronavirus outbreak in Iran with an emphasis on waste management sector. *J Mater Cycles Waste Manag*. 2020 : 1–8.
134. Fikenzler S, Uhe T, Lavall D, Rudolph U, Falz R, Busse M, et al. Effects of surgical and FFP2/N95 face masks on cardiopulmonary exercise capacity. *Clin Res Cardiol*. 2020 Jul 6 : 1–9.
135. Harber P, Santiago S, Bansal S, Liu Y, Yun D, Wu S. Respirator physiologic impact in persons with mild respiratory disease. *J Occup Environ Med*. 2010;52(2):155-62.
136. Kyung SY, Kim Y, Hwang H, Park JW, Jeong SH. Risks of N95 Face Mask Use in Subjects With COPD. *Respir Care*. 2020;65(5):658-64.
137. Lee HP, Wang de Y. Objective assessment of increase in breathing resistance of N95 respirators on human subjects. *Ann Occup Hyg*. 2011;55(8):917-21.
138. Matuschek C, Moll F, Fangerau H, Fischer JC, Zanker K, van Griensven M, et al. Face masks: benefits and risks during the COVID-19 crisis. *Eur J Med Res*. 2020;25(1):32.
139. Person E, Lemercier C, Royer A, Reychler G. [Effect of a surgical mask on six minute walking distance]. *Rev Mal Respir*. 2018;35(3):264-8.
140. Wong AY, Ling SK, Louie LH, Law GY, So RC, Lee DC, et al. Impact of the COVID-19 pandemic on sports and exercise. *Asia Pac J Sports Med Arthrosc Rehabil Technol*. 2020;22:39-44.
141. Li Y, Tokura H, Guo YP, Wong AS, Wong T, Chung J, et al. Effects of wearing N95 and surgical facemasks on heart rate, thermal stress and subjective sensations. *Int Arch Occup Environ Health*. 2005;78(6):501-9.
142. Hopkins SR, Dominelli PB, Davis CK, Guenette JA, Luks AM, Molgat-Seon Y, et al. Facemasks and the Cardiorespiratory Response to Physical Activity in Health and Disease. *Ann Am Thorac Soc*. 2020. doi:10.1513/AnnalsATS.202008-990CME.
143. Bull FC, Al-Ansari SS, Biddle S, Borodulin K, Buman MP, Cardon G, et al. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *Br J Sports Med*. 2020;54(24):1451-62.
144. Yang GZ, Kelley E, Darzi A. Patients' safety for global health. *Lancet*. 2011; 377(9769): 886-7.
145. Roberge RJ. Face shields for infection control: A review. *J Occup Environ Hyg*. 2016;13(4):235-42.
146. Jang JY, Kim, S.W. Evaluation of Filtration Performance Efficiency of Commercial Cloth Masks. *Journal of Environmental Health Sciences* ()2015; 41 (3) 203-215.
147. Jung H, Kim JK, Lee S, Lee J, Kim J, Tsai P, et al. Comparison of Filtration Efficiency and Pressure Drop in Anti-Yellow Sand Masks, Quarantine Masks, Medical Masks, General Masks, and Handkerchiefs. *Aerosol Air Qual. Res*. 2014;14, 991–1002.
148. Lustig SR, Biswakarma JJH, Rana D, Tilford SH, Hu W, Su M, et al. Effectiveness of Common Fabrics to Block Aqueous Aerosols of Virus-like Nanoparticles. *ACS Nano*. 2020;14(6):7651-8.
149. Zangmeister CD, Radney JG, Vicenzi EP, Weaver JL. Filtration Efficiencies of Nanoscale Aerosol by Cloth Mask Materials Used to Slow the Spread of SARS-CoV-2. *ACS Nano*. 2020;14(7):9188-200.
150. Zhao M, Liao L, Xiao W, Yu X, Wang H, Wang Q, et al. Household materials selection for homemade cloth face coverings and their filtration efficiency enhancement with triboelectric charging. *Nano Lett*. 2020; 20(7):5544-5552.
151. Clase CM, Fu EL, Ashur A, Beale RCL, Clase IA, Dolovich MB, et al. Forgotten Technology in the COVID-19 Pandemic: Filtration Properties of Cloth and Cloth Masks-A Narrative Review. *Mayo Clin Proc*. 2020;95(10):2204-24.
152. Jain M, Kim S, Xu C, Li H, Rose G. Efficacy and Use of Cloth Masks: A Scoping Review. *Cureus* 12(9): e10423. doi:10.7759/cureus.10423
153. Mondal A, Das A, Goswami R. Utility of Cloth Masks in Preventing Respiratory Infections: A Systematic Review. *MedRxiv*. 2020 doi: 10.1101/2020.05.07.20093864
154. Roberge RJ, Roberge MR. Cloth face coverings for use as facemasks during the coronavirus (SARS-Cov-2) pandemic: what science and experience have taught us. *Disaster Med Public Health Prep*. 2020:1-29.
155. Sharma SK, Mishra M, Mudgal SK. Efficacy of cloth face mask in prevention of novel coronavirus infection transmission: A systematic review and meta-analysis. *J Educ Health Promot*. 2020;9:192.

156. Taminato M, Mizusaki-Imoto A, Saconato H, Franco E, Puga M, Duarte M, et al. Homemade cloth face masks as a barrier against respiratory droplets - systematic review. *Acta Paul Enferm.* 2020:eAPE20200103.
157. Bae S, Kim MC, Kim JY, Cha HH, Lim JS, Jung J, et al. Effectiveness of Surgical and Cotton Masks in Blocking SARS-CoV-2: A Controlled Comparison in 4 Patients. *Ann Intern Med.* 2020;173(1):W22-W3.
158. Ma QX, Shan H, Zhang HL, Li GM, Yang RM, Chen JM. Potential utilities of mask-wearing and instant hand hygiene for fighting SARS-CoV-2. *J Med Virol.* 2020. doi: 10.1002/jmv.25805.
159. Davies A, Thompson KA, Giri K, Kafatos G, Walker J, Bennett A. Testing the efficacy of homemade masks: would they protect in an influenza pandemic? *Disaster Med Public Health Prep.* 2013;7(4):413-8.
160. Konda A, Prakash A, Moss GA, Schmoldt M, Grant GD, Guha S. Aerosol Filtration Efficiency of Common Fabrics Used in Respiratory Cloth Masks. *ACS Nano.* 2020;14(5):6339-47.
161. Neupane BB, Mainali S, Sharma A, Giri B. Optical microscopic study of surface morphology and filtering efficiency of face masks. *PeerJ.* 2019;7:e7142.
162. Shakyia KM, Noyes A, Kallin R, Peltier RE. Evaluating the efficacy of cloth facemasks in reducing particulate matter exposure. *J Expo Sci Environ Epidemiol.* 2017;27(3):352-7.
163. Jung H KJ, Lee S, Lee J, Kim J, Tsai P, et al. . Comparison of filtration efficiency and pressure drop in anti-yellow sand masks, quarantine masks, medical masks, general masks, and handkerchiefs. *Aerosol Air Qual Res.* 2014;14:991-1002.
164. Rengasamy S, Eimer B, Shaffer RE. Simple respiratory protection--evaluation of the filtration performance of cloth masks and common fabric materials against 20-1000 nm size particles. *Ann Occup Hyg.* 2010;54(7):789-98.
165. Dato VM, Hostler D, Hahn ME. Simple respiratory mask. *Emerg Infect Dis.* 2006;12(6):1033-4.
166. van der Sande M, Teunis P, Sabel R. Professional and home-made face masks reduce exposure to respiratory infections among the general population. *PLoS One.* 2008;3(7):e2618.
167. Chughtai AA, Seale H, Dung TC, Hayen A, Rahman B, Raina MacIntyre C. Compliance with the Use of Medical and Cloth Masks Among Healthcare Workers in Vietnam. *Ann Occup Hyg.* 2016;60(5):619-30.
168. AATCC. AATCC M14-2020 Guidance and Considerations for General Purpose Textile Face Coverings: Adult (<https://www.aatcc.org/covid/> accessed 28 November 2020)
169. Centers for Disease Control and Prevention. Scientific Brief: Community Use of Cloth Masks to Control the Spread of SARS-CoV-2. https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/more/masking-science-sars-cov2.html?fbclid=IwAR28PppCa6x2uxwO8Z2baHMOKHS4JXx0inzzMQs3zRHV1qql_0a8mxZfpCw (Accessed 29 November 2020).
170. Swinfen R, Swinfen P. Low-cost telemedicine in the developing world. *J Telemed Telecare.* 2002;8(suppl 3):63-5.
171. Lee SA, Hwang DC, Li HY, Tsai CF, Chen CW, Chen JK. Particle Size-Selective Assessment of Protection of European Standard FFP Respirators and Surgical Masks against Particles-Tested with Human Subjects. *J Healthc Eng.* 2016;2016

致谢

本文件是根据传染病危害战略和技术咨询小组的建议，并经与以下成员协商制定的：

1) 世卫组织突发卫生事件规划 COVID-19 感染预防与控制指导制定特设小组（按字母顺序排列）：

Jameela Als Salman，卫生部，巴林；Anucha Apisarntharak，国立政法大学医学部，泰国；Baba Aye，公共服务国际，法国；Gregory Built，联合国儿童基金会，美利坚合众国；Roger Chou，俄勒冈健康与科学大学，美国；May Chu，科罗拉多州公共卫生学院，美国；John Conly，艾伯塔省卫生服务局，加拿大；Barry Cookson，伦敦大学学院，联合王国；Nizam Damani，南方卫生与社会护理信托基金，联合王国；Dale Fisher，全球疫情警报和反应网络，新加坡；Joost Hopman，拉德布大学医学中心，荷兰；Mushtuq Husain，流行病学、疾病控制与研究所，孟加拉国；Kushlani Jayatilleke，斯里兰卡贾耶沃德纳普拉综合医院，斯里兰卡；Seto Wing Jong，公共卫生学院，中国香港特别行政区；Souha Kanj，贝鲁特美国大学医学中心，黎巴嫩；Daniele Lantagne，塔夫茨大学，美国；Fernanda Lessa，疾病控制和预防中心，美国；Anna Levin，圣保罗大学，巴西；Ling Moi Lin，新加坡健保集团，新加坡；Caline Mattar，世界卫生专业联盟，美国；Mary-Louise McLaws，新南威尔士大学，澳大利亚；Geeta Mehta，《患者安全和感染控制杂志》，印度；Shaheen Mehtar，非洲感染控制网，南非；Ziad Memish，卫生部，沙特阿拉伯；Babacar Ndoye，非洲感染控制网，塞内加尔；Fernando Otaiza，卫生部，智利；Diamantis Plachouras，

欧洲疾病预防控制中心，瑞典；Maria Clara Padoveze，保罗大学护理学院，巴西；Mathias Pletz，耶拿大学，德国；Marina Salvadori，加拿大公共卫生局，加拿大；Mitchell Schwaber，卫生部，以色列；Nandini Shetty，英格兰公共卫生局，联合王国；Mark Sobsey，北卡罗来纳大学，美国；Paul Ananth Tambyah，新加坡国立大学医院，新加坡；Andreas Voss，坎斯-维尔汉姆医院，荷兰；Walter Zingg，日内瓦大学医院，瑞士；

2) 世卫组织个人防护设备技术咨询专家组（TAG PPE）：

Faisal Al Shehri，沙特食品和药物管理局，Selcen Ayse，伊斯坦布尔大学塞拉帕萨分校，土耳其；Razan Asally，沙特阿拉伯食品和药物管理局，沙特阿拉伯；克林顿医疗，准入计划的凯利卡特琳，Patricia Ching，世界卫生组织合作中心，香港大学；马克·克鲁斯，Centexbel，春季贡贝，联合国；Emilio Hornsey，英国英国公共卫生快速支持团队；Selcen Kilinc-Balci，美国疾病控制与预防中心，美国，Melissa Leavitt，克林顿卫生服务倡议组织；John McGhie，国际医疗队的咨询；Claudio Meirovich，Meirovich 咨询，Mike Paddock，开发计划署；Trish Perl，德克萨斯大学西南医学中心，美国；Alain Prat，Ana Maria Rule，全球基金，约翰·霍普金斯大学彭博公共卫生学院，美国；Jitendar Sharma，安德拉邦 MedTEch 区，印度；Alison Syrett，SIGMA，Reiner Voelksen，VOELKSEN 法规事务，Nasri Yussuf，IPC 肯尼亚。

3) 外部感染预防与控制同行评审小组：

Paul Hunter，东英吉利大学，英国；Direk Limmathurotsakul，Mahidol 大学，泰国；Mark Loeb，麦克马斯特大学病理学和分子医学系，加拿大；Kalisavar Marimuthu，国家传染病中心，新加坡；Yong Loo Lin，国立大学医学院，新加坡；Nandi Siegfried，南非医学研究理事会，南非。

4) 儿童基金会观察员：Nagwa Hasanin，Sarah Karmin，Raoul Kamadjeu，Jerome Pfaffmann，

世卫组织秘书处：

Benedetta Allegranzi、Gertrude Avortri、Mekdim Ayana、Hanan Balkhy、April Baller、Elizabeth Barrera-Cancedda、Anjana Bhushan、Sylvie Briand、Alessandro Cassini、Giorgio Cometto、Ana Paula Coutinho Rehse、Carmem Da Silva、Nino Dal Dayanguirang、Sophie Harriet Dennis、Sergey Eremin、Dennis Nathan Ford、Jonas Gonseth-Garcia、Rebeca Grant、Tom Grein、Ivan Ivanov、Landry Kabego、Pierre Claver Kariyo、Ying Ling Lin、Ornella Lincetto、Madison Moon、Takeshi Nishijima、Kevin Babila Ousman、Pillar Ramon-Pardo、Paul Rogers、Nahoko Shindo、Alice Simniceanu、Valeska Stempliuk、Maha Talaat Ismail、Joao Paulo Toledo、Anthony Twywan、Maria Van Kerkhove、Vicky Willet、Masahiro Zakoji、Bassim Zayed.

世卫组织继续密切监测情况，以了解可能影响本临时指导文件的任何变化。如有要素发生变化，世卫组织将再发布一份更新版。否则，本临时指导文件将在自发布之日起 1 年后失效。

附件：关于非医用（织物）口罩的最新指南

背景

非医用口罩，也称织物口罩、社区口罩或面罩，既不是医疗器材，也不是个人防护设备。非医用口罩针对普通人群，主要是为了保护他人免受口罩佩戴者呼出的含病毒飞沫的影响。非医用口罩不受地方卫生当局或职业卫生协会的监管，制造商也不需要遵守标准组织制定的准则。非医用口罩可以是自制的也可以是统一制造的。其基本性能参数包括良好的透气性，来自穿戴者的飞沫过滤，以及良好的贴合鼻和口的效果。不建议使用带呼气阀的口罩，因为这类口罩对于呼出的气体无过滤功能。

非医用口罩由多种机织和非机织织物制成，例如机织棉，棉/合成纤维混合物、聚酯纤维和透气纺粘聚丙烯等。非医用口罩可由不同面料组合构成，分层顺序、形状亦不同。目前，人们对常用的家用面料和组合物制造有了更多的了解，可以制作出具有良好过滤效能和透气性的非医用口罩（119, 146-150）。对于这些组合材料，几乎没有做过系统评估，而且，对于现有的非医用口罩，在设计、材料选择、分层或形状方面均无统一标准。研究集中于单一面料和组合，很少有人关注其形状和对穿着者的普遍适用性。由于面料和材料可无限组合，非医用口罩的过滤性和透气性无固定标准。

在全球医用口罩和个人防护设备短缺的情况下，鼓励公众自己制作织物口罩可以促进个体企业和社区的融洽。此外，生产非医用口罩可以为那些能够在其社区内制造口罩的人提供收入来源。织物口罩也可以作为一种文化表达形式，鼓励公众普遍接受保护措施。织物口罩的安全再利用还将减少成本和浪费，并促进可持续发展。（151-156）。

本附件旨在为两种类型的读者提供指导：自制口罩者和工厂口罩制造者。对非医用口罩类型提出建议的决策者和管理者（国家/地方级别）应考虑到非医用口罩的以下特征：透气性、过滤效能（FE）或过滤性、所用材料数量和组合情况、形状、涂层及维护。

关于非医用（织物）口罩有效性的证据

针对非医用口罩的有效性开展了若干综述研究（151-156）。一项系统综述（155）确定了12项研究并评估了研究质量。10项为实验室研究（157-166），2项来自一项随机试验（72, 167）。大多数研究是在COVID-19发生之前进行的，或使用实验室产生的颗粒来评估过滤效果。总之，这些综述得出的结论是，布料口罩在抵抗病毒感染传播方面功效有限。

自制的非医用口罩

理想情况下，使用家用材料（如棉花、混纺棉和聚酯纤维）自制的非医用口罩应具备三层结构，每一层均具备特定功能（见图1）（168），包括：

1. 最内层（与面部接触）由亲水材料（如棉或毛巾布、毛巾、棉絮和法兰绒的混纺棉）制成，对皮肤没有刺激，能够吸收飞沫（148）。
2. 中间层疏水层由合成透气无纺材料（纺粘聚丙烯、聚酯纤维和聚芳纶）制成，可增强过滤效能或抑制飞沫逸出（148, 150）。
3. 最外层由疏水材料（例如，聚丙烯、聚酯纤维或其混合物）制成，可限制外部污染渗入佩戴者口鼻最外层，并防止堵塞织物的气孔（148）。

对于最常用的面料，非医用口罩建议至少使用三层，但如果满足性能要求，可以使用单层、双层或其他层的高级材料组合而成。值得注意的是，对于密度更大的编织材料，层数增加，透气性可能会降低。可尝试用口式呼吸以及多层呼吸对透气性进行快速检查。

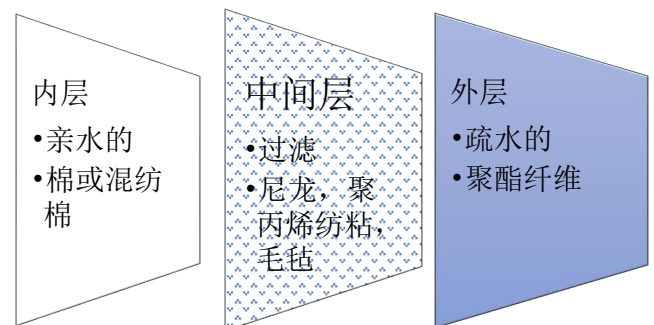


图 1. 医用口罩结构使用透气性面料，如棉，棉混纺，聚酯纤维，尼龙和聚丙烯纺粘，在分层时可提供适当的过滤性能。如果满足性能要求，可采用单层或双层组合的高级材料（72）。

关于自制口罩的假设是，个体制造商只能使用普通的家用织物，而不能使用测试设备来测试目标性能（过滤效果和透气性）。图1是一个多层口罩结构示意图，并提供了一些可选面料。使用超多孔材料，如纱布，即使是多层，也不能具备足够的过滤效果（147）。纱线支数较高的面料可以提高过滤性能（169）。应避免使用咖啡过滤器、真空袋和并非用于衣物的材料，因为可能会吸入有害成分。不建议使用Gore-Tex等微孔薄膜（170）。

工厂生产的非医用口罩：制造商的考量因素

非医用口罩，包括所有组件和包装，必须是无害的、无毒的并适合儿童使用（没有暴露的尖锐边缘，突出的五金或粗糙的材料）。工厂生产的非医用口罩必须通过质量管理体系认证（例如 ISO 9001）。强烈鼓励针对社会公平性标准（例如，SAI SA8000），劳动者的健康和​​安全以及遵守联合国儿童基金会《儿童权利和商业原则》等多个方面制定社会责任标准。

标准组织机构发布的性能标准

生产具有一致标准性能的口罩的制造商可遵守由几个组织机构发布的标准指导文件，可从官方网站免费获取，这些组织机构包括：法国标准化协会（AFNOR Group）、欧洲标准化委员会（CEN）、瑞士 COVID-19 工作组、美国纺织化学家和色彩设计师协会（AATCC）、韩国食品药品安全部门（MFDS）、意大利标准化机构（UNI）和孟加拉国政府。

基本参数

本节提出的基本参数综合了上述区域和国家的指南。包括过滤效果、透气性和适合性。当三个基本参数优化到最佳阈值时，可以获得良好的性能（见图 2）。

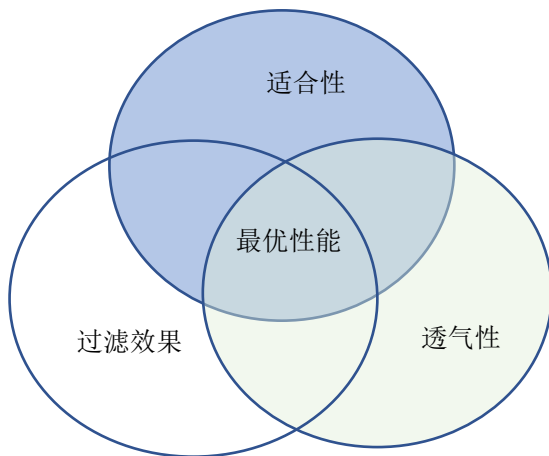


图 2. 过滤效果、透气性和适合性三个基本参数的示意图

表 1 总结了三个基本参数，表 2 给出了其他性能考虑因素。最低阈值是可接受的最小参数，而首选阈值是最优性能。

过滤效果和透气性

过滤效果取决于过滤效能（以百分比计）、颗粒的类型（油、固体、含细菌的飞沫）和颗粒大小（见表 1）。根据所用面料的不同，过滤效果和透气性可相互补充，也可相互抵消。飞沫过滤（屏障）材料的选择与透气性同等重要。过滤效果取决于组织的紧密性、纤维或螺纹直径。用于一次性口罩的无纺布材料是通过制造聚合物纤维的工艺制造的，这种聚合物纤维比天然纤维（如棉花）更薄，并通过熔炼而粘合在一起。

透气性是穿过口罩的压力差，以毫巴（mbar）或帕斯卡（帕）来表示，或以口罩面积来表示，即每平方米压力（毫巴/平方米或帕/平方米）。医用口罩可接受的透气性应低于 49 帕/平方米。对于非医用口罩，整个口罩可接受的压差应低于 60 帕/平方米，较低的压差表明透气性较好。

由两层聚丙烯纺粘和两层棉花组成的非医用织物口罩已被证明满足 CEN CWA 17553 指南对飞沫过滤和透气性的最低要求。制作口罩最好不要选用弹性材料，在佩戴过程中，口罩材料可能会在面部拉伸，导致孔径增大，整个使用过程的过滤效能降低。此外，弹性材料可能会随着时间而降解，并且对高温洗涤很敏感。

在面料上粘合类似蜡的化合物涂层会增加阻隔力度，提高口罩的耐流体性；然而，这样的涂层可能会不经意地完全堵塞气孔，致使口罩佩戴者呼吸困难。除降低透气性之外，在呼气时，未经过滤的空气更有可能从面罩的侧面逸出。因此不建议使用涂层。

不建议使用阀门，因为其能让未经过滤的空气从口罩中逸出，不利于防止传播。

表 1. 制造非医用口罩的基本参数（最低和首选阈值）

基本参数	最低阈值	首选阈值
1. 过滤效果*		
1.1. 过滤效能	70% @ 3 微米	> 70%，不影响透气性
1.2. 颗粒	固体：氯化钠（NaCl），滑石粉，胡里节粉，白云石，聚苯乙烯乳胶球 液体：DEHS 二乙基己基癸二酸酯，石蜡油	根据可用性
1.3. 粒径	可选大小： 3 微米，1 微米，或更小	粒径的范围
2. 透气性		
2.1. 呼吸阻力**	≤60 帕/平方厘米	成人：≤ 40 帕/平方厘米 儿童：≤ 20 帕/平方厘米
2.2 呼气阀门	不推荐	不适用
3. 适合性		
3.1. 覆盖范围	完整覆盖鼻和口，鼻梁、脸颊、下巴和脸 的两侧轮廓一致、舒适；适当的表面积， 以最大程度地减少呼吸阻力并减少侧漏	与现行要求相同
3.2 口罩密闭性	目前没有要求	与 FFR（呼吸器）一样好的密封： N95 的拟合因子为 100 总渗漏量最高为 25%（FFP1 规定）
3.2. 大小	成人和儿童	应该覆盖从鼻梁到下巴和嘴两侧的脸颊以下 成人及儿童大小（3- 5,6 - 9,10 -12, >12）
3.3 系带强度		> 44.5 牛

* 颗粒越小，过滤效能越低。

** 高抵抗力可能导致空气从口罩逃逸。如果这是更简单的方法，未经过滤的空气将从侧面或鼻子周围泄漏。

适合性：形状和尺寸

适合性是第三个基本参数，考虑了覆盖范围、密闭性、尺寸和系带强度。除面部尺寸的人体测量考量因素（ISO/TS 16976-2）或简化为口罩的高度标准（韩国 KF-AD 标准）之外，目前尚无任何标准定义口罩的适合性。必须确保口罩固定在适当位置，松紧带或系带只能做细微的调节。

口罩形状通常分为平折形或鸭嘴形，旨在紧贴佩戴者鼻、脸颊和下巴。建议采用紧凑的接头设计，以限制未经过滤的空气从口罩泄漏 (148)。理想情况下，口罩不应与嘴唇接触，除非至少有一层使用了疏水面料(148)。未经过滤的空气进出口罩泄漏可能与口罩的大小和形状有关 (171)。

其他注意事项

除基本性能参数外，还需考虑的可选参数包括：是否可重复使用、口罩的生物降解性、适用的抗菌性能和化学安全性（见表 2）。

可重复使用的非医用口罩应包括清洗说明，并且必须清洗至少 5 次，在每次清洗后都应保持最初性能。

根据公认的标准流程，高级面料在使用结束后可以进行生物降解或堆肥（例如，UNI EN 13432、UNI EN 14995 和 UNI/PdR 79）。

制造商有时称其纳米口罩具有抗菌性能。抗菌性能可能归因为面料的涂层或添加剂。处理过的织物不能直接接触粘膜；只能将最外层而不是最内层面料来使用抗菌添加剂处理。此外，抗菌面料标准（如 ISO 18184、ISO 20743、AATCC TM100、AATCC 100）通常作用较慢。对微生物生长的抑制作用可在接触 2 小时或 24 小时后完

全发挥作用，具体取决于不同的抗菌面料的标准。此类标准通常用于运动服，并证实了气味控制性能。这些标准不适用于非医用口罩，并且可能会给人一种防感染的错觉。若要宣称口罩具有抗菌性能，制造商则应说明抗菌性能所参照的标准、可抵抗的生物种类和发挥抗菌性能所需的接触时间。

不建议使用挥发性添加剂，因为在佩戴过程中反复吸入添加剂可能会危害健康。根据包括 OEKO-TEX（欧洲）或 SEK（日本）等组织的认证，以及符合 REACH（欧洲）或美国环境保护署（EPA，美国）规定的添加剂，表明纺织添加剂是安全的，并且应在安全水平进行添加。

表 2. 制的非医用口罩的附加参数

其他参数	最小阈值
如可重复使用，洗涤次数	5 次
处理	可重复使用 如果生物可降解（CFC-BIO），根据 UNI EN 13432, UNI EN 14995 标准
抗菌（细菌、病毒、真菌）性能	ISO 18184（病毒） ISO 20743（细菌） ISO 13629（真菌） AATCC TM100（细菌）
化学安全	遵守 REACH 法规，包括吸入安全