

—President's Message



The long-term patience and discipline that leads to breakthroughs is science and engineering's hidden story.

Another case in point: Some 42 years ago, in a celebrated conference talk, Richard Feynman suggested the possibility of a fundamentally new kind of computer based on quantum principles. He added, with some understatement, that creating such computers “doesn't look so easy.” But as another feature article in this OPN issue suggests, four decades after Feynman's talk—in the wake of efforts by scores of research groups on quantum hardware and software—quantum computers, along with quantum sensors and cryptographic systems, are making their way into the commercial sphere.

These examples underscore that science is a “team sport.” But the patience and passion of individuals also play an important role in a technology's journey from initial promise to commercial reality. A third feature in this issue shines the spotlight on 10 “entrepreneurs to watch,” who are building businesses centered on optics and photonics technology—often the result, again, of years of patient, incremental teamwork in the lab.

For me, it's exhilarating to think that the people behind some of the new research I learned about this past May at the CLEO Conference in San Jose, CA, USA, could be the entrepreneurial stories of the future. The meeting was an especially meaningful opportunity to see old friends, to brainstorm with colleagues—and to absorb new discoveries firsthand. With patience and long-term commitment, who knows where those discoveries might lead?

—Michal Lipson,
Optica President

Mid-July 2023 marks the one-year anniversary of the first full-color images and spectroscopic data from the James Webb Space Telescope (JWST). As the cover article of this issue of *Optics & Photonics News* describes, JWST has continued to dazzle with new data, discoveries and perspectives since the unveiling of those first images. Everyone in the optics and photonics community should take pride in the central role light science and engineering have played to enable this new view of the universe—and of humanity's place in it.

The anniversary of JWST's first results is a fitting moment to reflect on scientific discovery's sometimes long road. Those first images, after all, were the result of a three-decade-plus journey since the telescope was initially proposed in 1989—a journey characterized by cost increases, launch delays and controversy about whether the spacecraft's value could ever justify the trouble.

Meanwhile, scientists and engineers methodically forged ahead. They patiently designed, built and tested space-grade imaging technology, infrared mirrors and optical instruments that previously did not exist. They integrated those systems into the most complex space observatory ever built. Between December 2021 and July 2022, they got the spacecraft off the ground, deployed in space and orbiting around the L2 Lagrange point 1.5 million km from Earth—and, across that vast distance, configured the telescope for first light. With a year of results now back from JWST, and two decades of observation yet to come, few today doubt that the wait was worth it.

As humans, we often are drawn to visionary ideas and breakthrough results. But the long-term patience and discipline that leads to such breakthroughs is science and engineering's hidden story.

A German translation of this message appears on the next page. Additional translations (Chinese, French, Japanese and Spanish) can be found at optica-opn.org/link/0723-presidents-message.

Mitte Juli 2023 jährt sich die Veröffentlichung der ersten farbigen Bilder und spektroskopischen Daten des James Webb Space Telescope (JWST) zum ersten Mal. Wie der Titelartikel dieser Ausgabe von *Optics & Photonics News* beschreibt, hat das JWST seit der Enthüllung dieser ersten Bilder immer wieder mit neuen Daten, Entdeckungen und Perspektiven geblüht. Jeder in der Optik- und Photonik-Gemeinschaft sollte stolz auf die zentrale Rolle sein, die Lichtwissenschaft und -technik bei der Ermöglichung dieses neuen Blicks auf das Universum - und auf den Platz der Menschheit darin - gespielt haben.

Der Jahrestag der ersten Ergebnisse des JWST ist ein passender Moment, um über den manchmal langen Weg wissenschaftlicher Entdeckungen nachzudenken. Diese ersten Bilder waren schließlich das Ergebnis einer mehr als drei Jahrzehnte dauernden Reise, seit das Teleskop 1989 erstmals vorgeschlagen wurde - eine Reise, die von Kostensteigerungen, Startverzögerungen und Kontroversen darüber geprägt war, ob der Wert des Raumfahrzeugs die Schwierigkeiten jemals rechtfertigen würde.

In der Zwischenzeit gingen die Wissenschaftler und Ingenieure methodisch vor. Sie entwarfen, bauten und testeten geduldig weltraumtaugliche Bildgebungstechnologie, Infrarotspiegel und optische Instrumente, die es bis dahin nicht gab. Sie integrierten diese Systeme in das komplexeste Weltraumobservatorium, das je gebaut wurde. Zwischen Dezember 2021 und Juli 2022 wurde die Sonde gestartet, im Weltraum ausgesetzt und in eine Umlaufbahn um den Lagrange-Punkt L2 in 1,5 Millionen km Entfernung von der Erde gebracht - und über diese große Entfernung hinweg wurde das Teleskop für das erste Licht konfiguriert. Nachdem das JWST nun ein Jahr lang Ergebnisse geliefert hat und noch zwei Jahrzehnte der Beobachtung vor uns liegen, zweifeln heute nur wenige daran, dass sich das Warten gelohnt hat.

Als Menschen fühlen wir uns oft von visionären Ideen und bahnbrechenden Ergebnissen angezogen. Aber die langfristige Geduld und Disziplin, die zu solchen Durchbrüchen führt, ist die verborgene Geschichte von Wissenschaft und Technik. Ein weiteres Beispiel dafür: Vor etwa 42 Jahren schlug Richard Feynman in einem berühmten Konferenzvortrag die Möglichkeit einer grundlegend neuen Art von Computer vor, der auf Quantenprinzipien beruht. Er fügte mit einigem Understatement hinzu, dass die Entwicklung solcher Computer „nicht so einfach zu sein scheint“. Doch wie ein weiterer Artikel in dieser OPN-Ausgabe zeigt, sind vier Jahrzehnte nach Feynmans Rede - im Gefolge der Bemühungen zahlreicher Forschungsgruppen um Quantenhardware und -software - Quantencomputer zusammen mit Quantensensoren und kryptografischen Systemen auf dem Weg in den kommerziellen Bereich.

Diese Beispiele unterstreichen, dass Wissenschaft ein „Mannschaftssport“ ist. Aber auch die Geduld und Leidenschaft Einzelner spielt eine wichtige Rolle auf dem Weg einer Technologie vom ersten Versprechen zur kommerziellen Realität. Ein drittes Feature in dieser Ausgabe beleuchtet 10 „Unternehmer, die man im Auge behalten sollte“, die Unternehmen aufbauen, die sich auf Optik- und Photonentechnologie stützen - auch dies ist oft das Ergebnis jahrelanger geduldiger, schrittweiser Teamarbeit im Labor.

Der Gedanke, dass die Menschen, die hinter einigen der neuen Forschungsergebnisse stehen, die ich im Mai auf der CLEO-Konferenz in San Jose, Kalifornien, USA, kennengelernt habe, die unternehmerischen Geschichten der Zukunft sein könnten, ist für mich sehr aufregend. Das Treffen war eine besonders bedeutende Gelegenheit, alte Freunde wiederzusehen, mit Kollegen zu brainstormen - und neue Entdeckungen aus erster Hand aufzunehmen. Wer weiß, wohin diese Entdeckungen mit Geduld und langfristigem Engagement führen werden?

—Michal Lipson,
Präsidentin von Optica



2023年7月中旬标志着詹姆斯·韦伯太空望远镜 (JWST) 首次发布全彩图像和光谱数据的一周年纪念。正如《光学与光子学新闻》本期封面文章所描述的那样,自首次图像发布以来,JWST持续以新的数据、发现和视角令人惊叹。光学和光子学界的每个人都应该为光学科学和工程在实现这种对宇宙和人类位置的新视野中发挥的核心作用而感到自豪。

暨 JWST 首批图像公布一周年之际,我们恰好反思一番:人类有时需要耗费很长的时间才能取得科研成果。毕竟,自 1989 年首次提出这一望远镜以来,科研人员经过 30 多年的努力才获得了这些图像,在此期间,项目成本增加、望远镜发射延迟,为此人们争议不断:JWST 是否值得这一切的付出?

与此同时,科学家和工程师们有条不紊地向前推进。他们耐心地设计、建造和测试了前所未有的太空级成像技术、红外反射镜和光学仪器。他们将这些系统集成到有史以来最复杂的太空天文台中。2021 年 12 月至 2022 年 7 月期间,他们将 JWST 发射至太空,让其绕着距离地球 150 万公里的 L2 拉格朗日点运行,并在如此遥远的距离对望远镜进行配置,实现了首次拍摄。目前,JWST 发回的图像已累计达一年之久,未来还需要继续观测 20 年,但几乎所有人都认为这种等待是值得的。

作为人类,我们常常被具有远见的想法和突破性的结果所吸引。但获得这类突破需要长时间的耐心和纪律,这是科学和工程学背后默默的付出。再举一个例子:约 42 年前,在一次著名的会议演讲中,理查德·费曼 (Richard Feynman) 提出了一种基于量子原理的全新计算机的可能性。他轻描淡写地提到,制造这样的计算机“并没有看上去那么简单”。但正如本期《光学与光子学新闻》中另一篇专题文章所述,在费曼发表演讲四十年后在许多个研究小组对量子硬件和软件的努力下,量子计算机,以及量子传感器和密码系统,正在进入商业领域的路上。

这些例子强调了科学是一项“团队合作”,但个人的耐心和热情在从技术前景初现到技术商业化的过程中也发挥着重要作用。本期刊的第三个专题聚焦了 10 位“值得关注的企业家”,他们正在筹备以光学和光子技术为中心的业务——这往往又是实验室中多年来耐心、渐进的团队合作的结果。

对我而言,一想到我今年 5 月在美国加利福尼亚州圣何塞 CLEO 会议上认识的一些新研究背后的人可能成为未来创业故事中的主角,我就兴奋不已。这次会议对我意义重大,我见到了许多老朋友,与同事们集思广益,并得到了第一手的新发现。有了耐心和长期投入,这些发现又会带领我们走向何方呢?

Michal Lipson
Optica 会长



Le mi-juillet 2023 célèbre le premier anniversaire des premières images en couleur et des données spectroscopiques complètes du télescope spatial James Webb (JWST). Comme le décrit l'article de couverture de ce numéro d'Optics & Photonics News, le JWST n'a cessé d'éblouir avec de nouvelles données, découvertes et perspectives depuis le dévoilement de ces premières images. Tous les membres de la communauté de l'optique et de la photonique devraient être fiers du rôle central que la science et l'ingénierie de la lumière a joué pour permettre cette nouvelle vision de l'univers, ainsi que la place de l'humanité en son sein.

L'anniversaire des premiers résultats du JWST est l'occasion propice pour réfléchir au chemin parfois long de la découverte scientifique. Après tout, ces premières images sont le résultat d'un long voyage – de plus de trois décennies depuis la proposition initiale du télescope, en 1989 – caractérisé par des augmentations de coûts, des retards de lancement et des controverses quant à savoir si les défis rencontrés par l'engin spatial seraient un jour compensés par sa valeur.

Pendant ce temps, les scientifiques et les ingénieurs ont avancé méthodiquement. Ils ont patiemment conçu, construit et testé une technologie d'imagerie spatiale, des miroirs infrarouges et des instruments optiques qui n'existaient pas auparavant. Ces systèmes ont alors été intégrés dans l'observatoire spatial le plus complexe jamais construit. Entre décembre 2021 et juillet 2022, ils ont fait décoller le vaisseau spatial, l'ont déployé dans l'espace et l'ont mis en orbite autour du point de Lagrange L2 – à 1,5 million de kilomètres de la Terre – d'où ils ont alors configuré le télescope pour la première lumière. Aujourd'hui, après un an de résultats provenant du JWST, et encore deux décennies d'observation à venir, peux se doutent que l'attente en valait la peine.

En tant qu'êtres humains, nous sommes souvent attirés par les idées visionnaires et les résultats révolutionnaires. Mais la patience et la discipline à long terme qui mènent à de telles percées sont le récit caché de la science et de l'ingénierie. Un autre exemple : il y a 42 ans, lors d'une conférence célèbre, Richard Feynman a suggéré la possibilité d'un type fondamentalement nouveau d'ordinateur basé sur les principes quantiques. Il a ajouté, avec un certain sens de l'euphémisme, que la création de tels ordinateurs « n'a pas l'air si facile ». Mais comme le suggère un autre article de fond de ce numéro de l'OPN, quatre décennies après l'intervention de Feynman – à la suite des efforts de nombreux groupes de recherche sur le matériel et les logiciels quantiques – les ordinateurs quantiques, ainsi que les capteurs quantiques et les systèmes cryptographiques, font leur entrée dans la sphère commerciale.

Ces exemples soulignent que la science est un « sport d'équipe ». Mais la patience et la passion des individus jouent également un rôle important dans le parcours d'une technologie, depuis sa promesse initiale jusqu'à sa réalité commerciale. Un troisième article de ce numéro met en lumière 10 « entrepreneurs à suivre », qui créent des entreprises centrées sur les technologies de l'optique et de la photonique – souvent le résultat, là encore, de nombreuses années de travail d'équipe, patient et progressif, en laboratoire.

Personnellement, je trouve exaltant de penser que les personnes derrière certaines de ces nouvelles recherches dont j'ai pris connaissance en mai dernier – lors de la conférence CLEO à San Jose, Californie, aux États-Unis – pourraient être les entrepreneurs du lendemain. La réunion a été une occasion particulièrement intéressante de revoir de vieux amis, de réfléchir avec des collègues ainsi que d'absorber directement et en avance de nouvelles découvertes. Avec de la patience et un engagement à long terme, qui sait où ces découvertes pourraient nous mener?

—Michal Lipson,
Présidente d'Optica



— 会長からのメッセージ

2023年7月中旬、それはジェームズワイク宇宙望遠鏡（JWST）による最初のフルカラー画像と分光データを受信してからちょうど一周年にあたります。Optics & Photonics News今月号の巻頭記事で取り上げているように、私たちは、最初の画像が公開されて以来、JWSTから送られてくる新たなデータ、発見、視点に驚嘆し続けています。光学やフォトニクスの世界に身を置く人々は皆、この新たな宇宙の姿や、その中における人類の立ち位置を可視化するために光科学や光工学が果たしてきた中心的な役割について、誇りに思っていることでしょう。

JWSTによる最初の成果から一周年というこの節目は、時には長くなることもある科学的発見の道のりに想いを馳せるのにふさわしい瞬間です。これらの最初の画像は、この望遠鏡が1989年に最初に提案されて以来、30年以上にわたる紆余曲折を経てようやく得られた成果なのです。そして、その道のりはコストの増加、打ち上げの延期、それらのトラブルに見合うだけの価値がこの宇宙船にあるかどうかといった論争に彩られたものでした。

その一方で、科学者や技師たちは、几帳面に前進し続けてきました。彼らは、それまで存在しなかった宇宙仕様の画像処理技術、赤外線ミラー、光学機器などの設計・構築・試験を辛抱強く進めていたのです。そして、これらのシステムを統合して、これまでで最も複雑な宇宙観測所を作り上げました。2021年12月から2022年7月にかけて宇宙船を打ち上げ、宇宙に展開し、地球から150万キロ離れたL2ラグランジュ点の周りを周回させました。そして、その広大な距離を越えて、最初の光のために望遠鏡の設定を行いました。JWSTから送信されてきた一年分の結果と、今後20年にわたり観測が行われることを踏まえると、待った甲斐があったことに疑問を持つ人は今日ではほとんどいないでしょう。

私たち人間は、先見の明のあるアイデアやブレイクスルーに惹かれることがよくあります。しかし、そのようなブレイクスルーにつながる長期的な忍耐と訓練こそが、科学や工学の隠れた物語なのです。例をもう一つ挙げましょう。42年ほど前、リチャード・ファインマンは、ある有名な会議における講演の中で、量子原理に基づいた全く新しいタイプのコンピュータの可能性を示唆しました。彼は、そのようなコンピュータを作るのは「容易なこととは思えない」と控え目に付け加えています。しかし、本号の特集記事にもあるように、ファインマンの講演から40年経った今日、量子ハードウェアやソフトウェアに取り組む数多くの研究グループによる努力のおかげで、量子コンピュータをはじめとして、量子センサーや暗号システムなどが実用化に近づきつつあります。

これらの例は、科学が「チームスポーツ」であることを示しています。技術が最初の見込みから商業的に現実のものとなるまでの道のりにおいては、一人一人の忍耐と情熱も重要な役割を果たしています。今月号の三つ目の特集では、光学やフォトニクス技術を中心としたビジネスを構築している「注目すべき起業家」10名にスポットライトを当てています。これらも、研究室で長年にわたり忍耐強く前進し続けてきたチームワークの成果であることが多いのです。

私は、今年5月にカリフォルニア州サンノゼで開催されたCLEO大会で見聞きした最新の研究に携わっている人々が、未来の起業の物語となるかもしれないと思うと、爽快な気分になります。この大会は、旧友たちと再会し、同僚とブレインストーミングを行い、また新しい発見を直接吸収できる、特に有意義な機会でした。忍耐と長期的な取り組みをもってすれば、そうした発見がどこかにつながっていくのかもしれない。

ミハル・リブソン
Optica会長



A mediados de julio de 2023 se cumple el primer aniversario de las primeras imágenes a color y datos espectroscópicos del Telescopio Espacial James Webb (JWST). Como se describe en el artículo de portada de esta edición de *Optics & Photonics News*, el JWST ha seguido deslumbrando con nuevos datos, descubrimientos y perspectivas desde la revelación de esas primeras imágenes. Todos en la comunidad de óptica y fotónica deben sentirse orgullosos del papel central que la ciencia e ingeniería de la luz han desempeñado para permitir esta nueva visión del universo — así como del lugar de la humanidad en este.

El aniversario de los primeros resultados del JWST es un momento adecuado para reflexionar sobre el largo camino de los descubrimientos científicos. Después de todo, esas primeras imágenes fueron el resultado de un recorrido de más de tres décadas desde que el telescopio fue propuesto inicialmente en 1989 — un recorrido caracterizado por aumentos de costos, retrasos en el lanzamiento y controversia sobre si el valor de la nave espacial podría justificar los inconvenientes.

Mientras tanto, los científicos e ingenieros avanzaron metódicamente. Estos pacientemente diseñaron, construyeron y probaron tecnología de imagen de calidad espacial, espejos infrarrojos e instrumentos ópticos que antes no existían. Integraron esos sistemas en el observatorio espacial más complejo jamás construido. Entre diciembre de 2021 y julio de 2022, lograron que la nave espacial despegara, se desplegara en el espacio y orbitara alrededor del punto L2 de Lagrange, a 1,5 millones de kilómetros de la Tierra — y, a través de esa vasta distancia, configuraron el telescopio para la primera luz. Con un año de resultados ahora disponibles del JWST, y quedando aún dos décadas de observación, pocos dudan hoy día que la espera haya valido la pena.

Como seres humanos, a menudo nos sentimos atraídos por ideas visionarias y resultados innovadores. Pero la paciencia y la disciplina a largo plazo que conducen a tales avances son la historia oculta de la ciencia y la ingeniería. Otro ejemplo: hace unos 42 años, en una famosa conferencia, Richard Feynman sugirió la posibilidad de un tipo de computadora fundamentalmente nuevo basado en principios cuánticos. Añadió, con cierta subestimación, que crear dichas computadoras “no parece tan fácil”. Pero como sugiere otro artículo destacado en esta edición de OPN, cuatro décadas después de la charla de Feynman, como resultado de los esfuerzos de numerosos grupos de investigación en hardware y software cuántico — las computadoras cuánticas, junto con los sensores cuánticos y sistemas criptográficos, están ingresando al ámbito comercial.

Estos ejemplos resaltan que la ciencia es un “deporte colectivo”. Pero la paciencia y pasión de las personas también desempeñan un papel importante en el recorrido de una tecnología, desde su promesa inicial hasta su realidad comercial. Una tercera característica en este número está enfocada en 10 “emprendedores a seguir”, quienes están construyendo negocios centrados en tecnología de óptica y fotónica — a menudo resultado, una vez más, de años de trabajo en equipo paciente y gradual en el laboratorio.

Para mí es emocionante pensar que las personas detrás de algunas de las nuevas investigaciones que observé el pasado mayo en la Conferencia CLEO en San José, CA, EE. UU., podrían ser las historias empresariales del futuro. Esta reunión fue una oportunidad especialmente significativa para ver a viejos amigos, intercambiar ideas con colegas — y aprender sobre nuevos descubrimientos de primera mano. Con paciencia y compromiso a largo plazo, ¿quién sabe a dónde nos podrían llevar esos descubrimientos?

—Michal Lipson,
Presidenta de Optica

